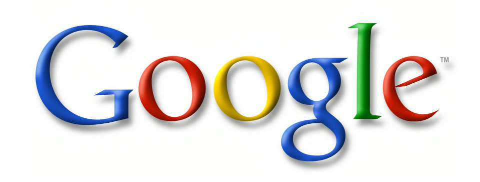
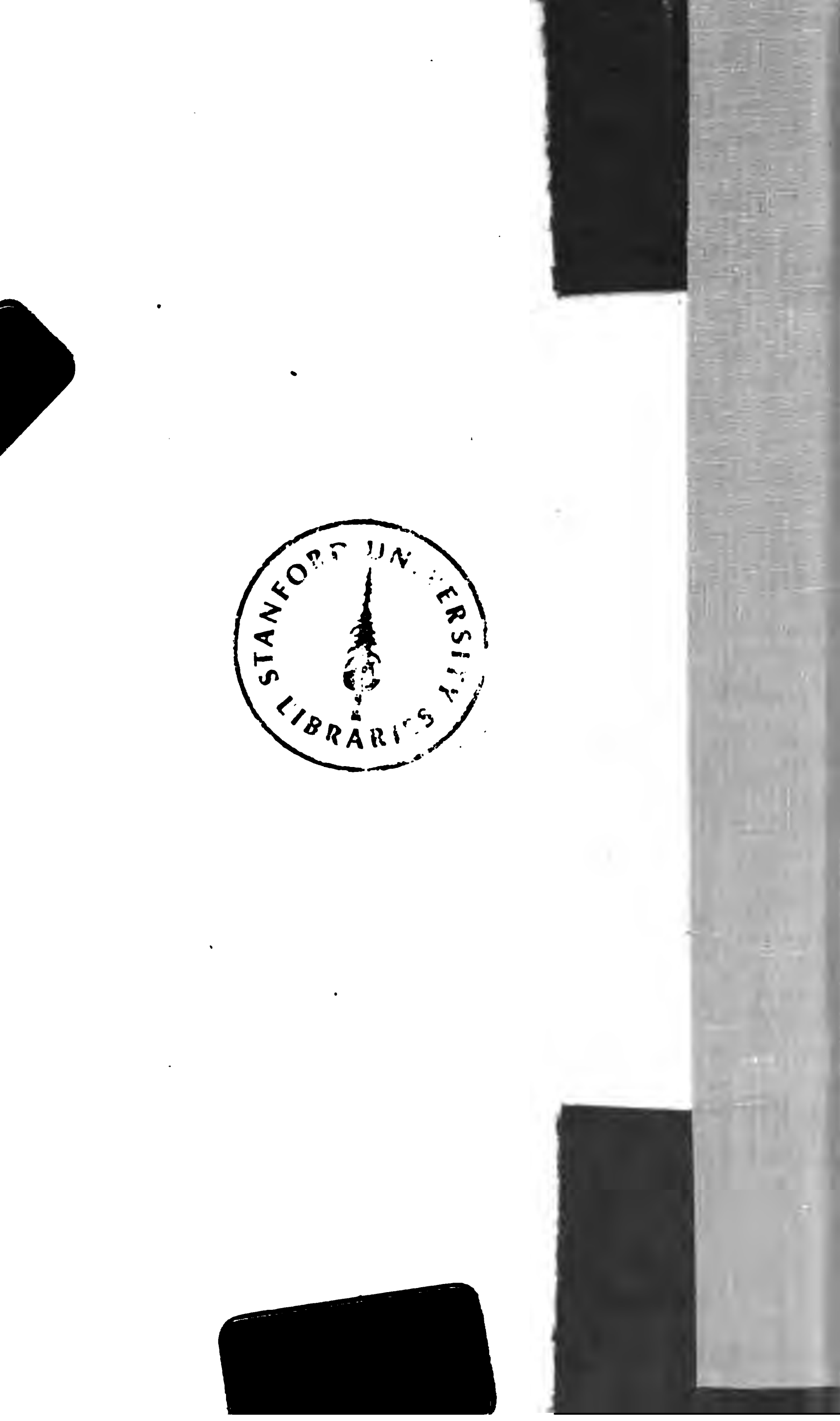
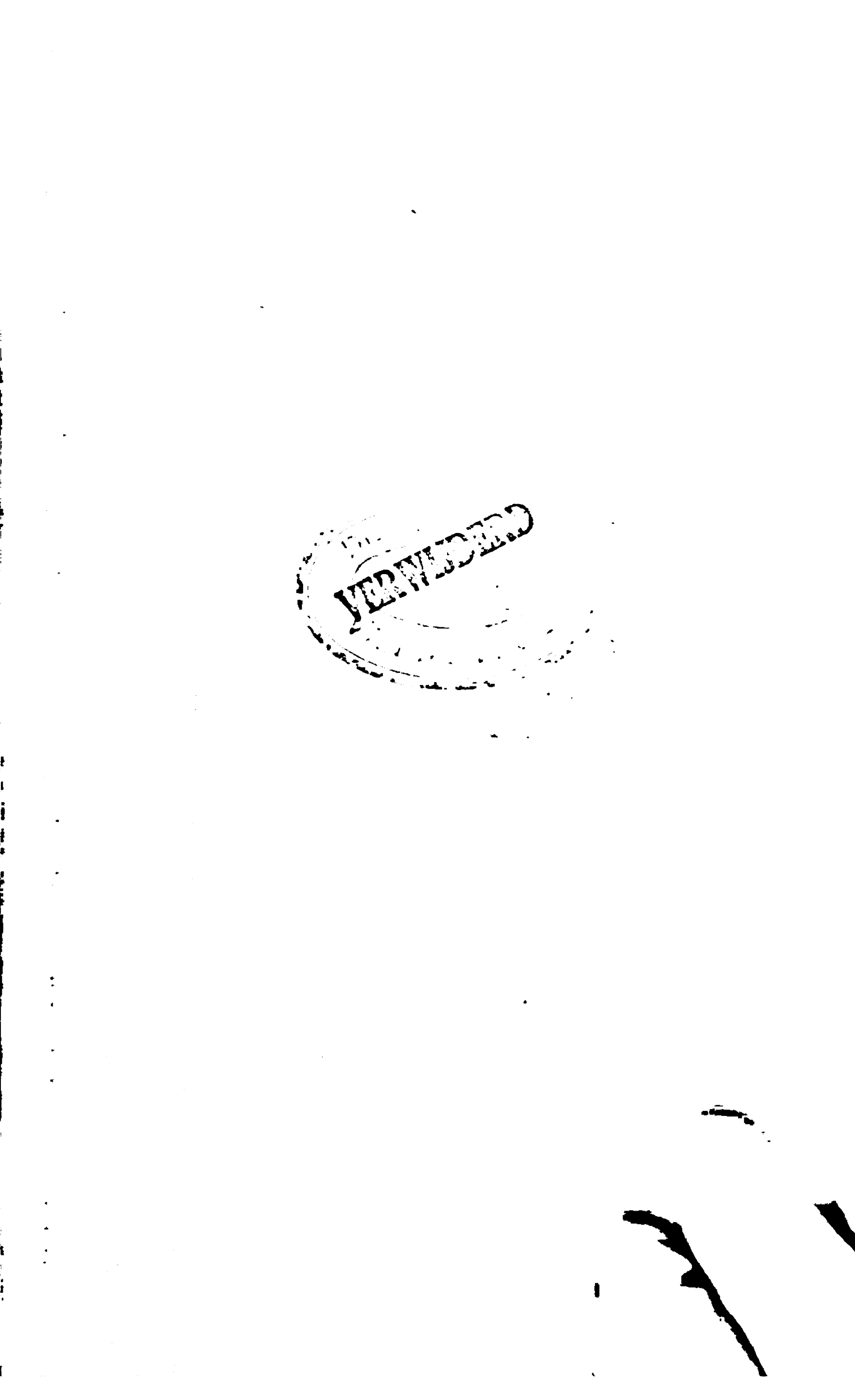


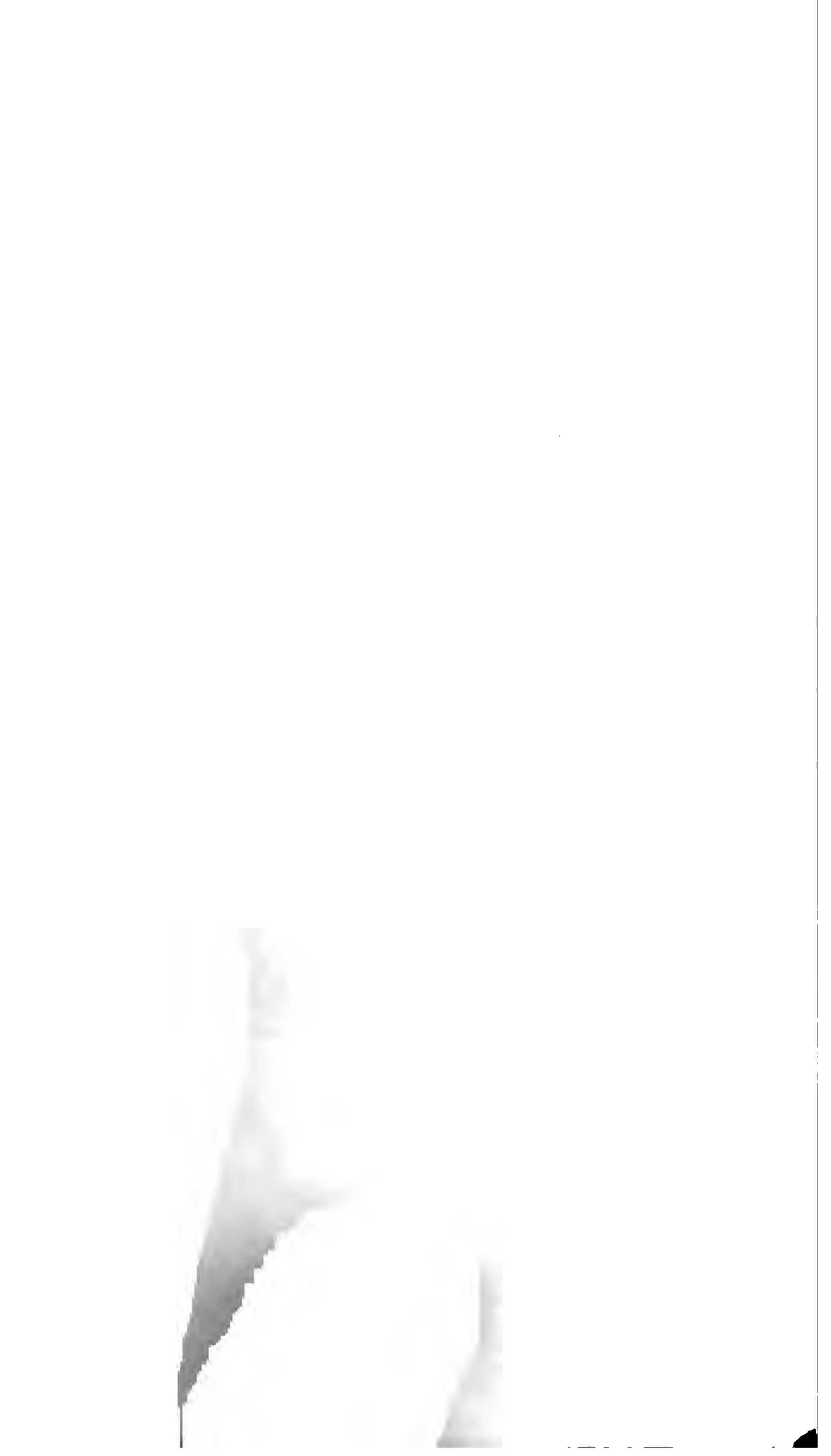


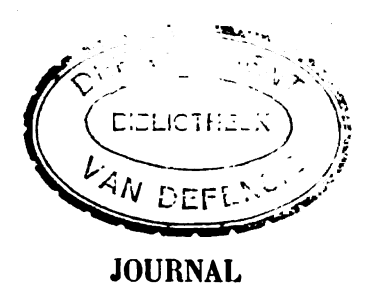



VERWIJDERD


STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES


VERVIJDERD





JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

Paris. — Imprimerie de H. CARION Père, rue Richer, 20.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

ET DE

L'ÉTAT-MAJOR

Publié sur les documents fournis par les officiers des armées françaises et étrangères,

PAR

J. Corréard,

Ancien ingénieur,

QUATRIÈME SÉRIE. — TOME III. — 22e ANNÉE.

PARIS,

LIBRAIRIE MILITAIRE, MARITIME & POLYTECHNIQUE

De J. CORRÉARD,

Libraire-éditeur et libraire-commissionnaire,

RUE CHRISTINE-DAUPHINE, 1, PRÈS LE PONT-NEUF.

1855



SIÉGE

DE

BOMARSUND

EN 1854.

JOURNAL DES OPÉRATIONS DE L'ARTILLERIE

ET DU GÉNIE.

Publié avec l'autorisation du Ministre de la Guerre.

DESTRUCTION DE LA FORTERESSE.

Le général en chef, conformément aux instructions qu'il avait reçues, donna l'ordre de faire sauter la forteresse de Bomarsund.

Cette opération ne présentait pas de difficultés pour les tours, mais il n'en était pas de même pour le grand réduit qu'il importait de détruire assez complètement pour que la Russie, en remettant le pied dans les îles d'Aland, ne trouvât plus à Bomarsund que des ruines impossibles à réédifier.

On a vu que cette vaste construction se composait

de quatre parties bien distinctes : le grand hémicycle, le fer à cheval, et les deux pavillons d'officiers. Les casemates de l'hémicycle et du fer à cheval étaient jonchées de débris de toute sorte parmi lesquels se trouvaient des cartouches, des capsules, des gargousses et beaucoup d'obus chargés. La poudre était répandue partout et mêlée à plusieurs milliers de sacs de farine que les Russes avaient utilisés pour se barricader contre nos projectiles, et dont on faisait une distribution journalière aux habitants de l'île, que le blocus des flottes alliées avaient jetés dans la misère.

Le moyen le plus simple et le plus assuré de détruire les constructions de Bomarsund était certainement de préparer un nombre de fourneaux suffisant, puis de leur donner le feu par groupes successifs, de telle sorte que l'explosion de l'un de ces groupes venant à manquer, on eût le moyen d'y mettre de nouveau le feu, avant de passer aux fourneaux suivants. C'est ainsi que nous venions de voir procéder les Russes à Hangö où ils avaient détruit, par une série d'explosions, les deux forts de Gustafsvärn et de Gustave-Adolphe, et les trois batteries qui défendaient la rade. Mais les explosions successives présentaient ici un inconvénient grave, par la grande quantité de bombes et d'obus chargés qui étaient répartis dans les diverses casemates, et qu'on ne pouvait pas transporter au milieu des poudres répandues sur le sol, sans des précautions que les circonstances dans lesquelles nous étions ne permettaient pas

d'employer; enfin, la toiture en charpente qui régnait sur toutes les casemates pouvait prendre feu aux premières explosions, et propager l'incendie avec rapidité du côté des fourneaux auxquels on n'aurait pas encore donné le feu. Le général en chef trancha d'ailleurs la question en décidant que les distributions de farine auraient lieu jusqu'à la veille de l'embarquement des troupes et qu'il ne s'écoulerait ainsi que quelques heures pendant lesquelles la forteresse serait à la libre disposition des officiers du génie.

On se trouva donc dans la nécessité de faire partir tous les fourneaux en même temps; mais pour cela il fallait nécessairement compasser les feux, ce qui exigeait un développement de près de 2000 mètres de saucisson ou de cordeau porte-feu. Or on était totalement dépourvu de saucisson et on n'avait que 400 mètres de cordeau. On se mit immédiatement à l'œuvre pour faire du saucisson avec de la mauvaise toile qu'on trouva dans le fort et des soldats qui n'avaient aucune habitude de ce travail. Le saucisson devait être employé le plus possible sous les voûtes pour être à l'abri des intempéries et de l'effet des explosions; le cordeau porte-feu, dont l'inflammation est à peu près instantanée, devait être placé dans la cour au dernier moment. On sait que ce mode de transmission du feu est sujet à présenter des ratés, et que, pour assurer le succès d'une explosion, il est prudent de doubler le cordeau; mais on en avait trop peu pour prendre cette précaution qui, comme on le verra plus bas, aurait

évité de grands dangers aux officiers et aux sous-officiers qui furent chargés de mettre le feu.

Quant au nombre et à la position des fournaux on éprouvait de grandes difficultés pour les déterminer. On n'avait que des données fort incertaines sur la résistance qu'offriraient de grosses maçonneries liées entre elles sur une si grande longueur et présentant deux étages de voûtes; la large ouverture qui était pratiquée dans le milieu des pieds-droits, et qui mettait en communication toutes les voûtes d'un même étage, présentait aux gaz un passage qui atténuerait nécessairement leur effet; enfin, le temps et les moyens de transmission du feu nous manquant, il fallait éviter le double écueil de trop multiplier les fourneaux, ce qui n'aurait pas permis de terminer le travail au moment de l'embarquement des troupes, et de n'en pas faire assez, ce qui aurait rendu la destruction incomplète.

Telles sont les considérations qui nous déterminèrent à adopter le système suivant :

1° Pour la tour de Prestö, restée parfaitement intacte, qui devait sauter la première, à la vue des deux armées, et dont nous tenions à obtenir la destruction complète et pour ainsi dire classique, on répartit les 3000 kilogrammes de poudre trouvés dans la tour en six fourneaux *a*,*b*,*c*,*d*,*e*,*f*, ainsi que le montre le dessin n° 3 fig. 2. Ces poudres étaient renfermées dans des gargousses qui furent simplement entassées sur le sol des casemates, dont préa-

lablement toutes les ouvertures furent solidement bouchées. Les six saucissons, d'égale longueur, destinés à communiquer le feu aux fourneaux, aboutissaient tous à un tas de poudre versé en *x*, au milieu de la cour. Un bout de cordeau porte-feu *gx*, permettait de mettre le feu de l'extérieur de la tour, au moyen d'un morceau de mèche anglaise *hg*. On disposa, en outre, dans la cour un grand bûcher F, mis en communication avec le tas de poudre *x*, par un bout de saucisson. Ce bûcher avait pour but de produire un incendie qui devait, au besoin, achever de détruire la tour et mettre le feu à ceux des fourneaux qui n'auraient pas joué. Le feu fut donné aux poudres le 30 août, à quatre heures du soir. Cette tour, d'une magnifique construction, fut soulevée majestueusement; et, quand la fumée des poudres se fut dissipée, on ne vit plus à sa place qu'un monceau de ruines. Ce beau spectacle frappa beaucoup les soldats qui témoignèrent leur admiration par des applaudissements, et il méritait le suffrage des mineurs, car les cinq fourneaux jouèrent si bien qu'aucun éclat ne fut projeté au loin, et que l'on comptait à peine quelques grosses pierres à 50 ou 60 mètres de la tour.

2° Pour la tour du Nord, on essaya de ne mettre que 1,700 kilogrammes de poudre, répartis en cinq fourneaux. Les poudres, fournies par le service de l'artillerie française, étaient renfermées dans des barils de 100 et de 50 kilogrammes; ces barils fu-

rent défoncés à leur partie supérieure et juxta-posés sur le sol, au milieu des casemates. Sauf cette différence et l'omission du petit fourneau *f*, on a adopté les mêmes dispositions que dans la tour de Prestö. L'explosion eut lieu le 31 août, à neuf heures du matin. L'effet ne fut pas aussi satisfaisant en apparence que pour la tour de Prestö; quelques pans de murs restaient debout, notamment auprès de la brèche faite par les Anglais, où le fourneau *c* avait laissé subsister un secteur comprenant deux casemates. Mais ces casemates étaient fortement ébranlées, et le feu acheva de les ruiner. La destruction était assez complète pour rendre toute reconstruction impossible; le but qu'on se proposait était donc atteint, toutefois la quantité de poudre employée devait être regardée comme un minimum.

Nous ne parlons pas de la tour du Sud, qui avait été endommagée par nos boulets, et dont les bombes russes avaient à peu près achevé la destruction en mettant le feu aux poudres qu'elle contenait, ainsi qu'il a été dit plus haut.

3° Pour le grand réduit de la forteresse, on s'arrêta au système de fourneaux qui est indiqué sur le dessin n° 3, fig. 1.

Le capitaine Barrabé fut chargé de l'exécution détaillée de ce travail important qui présentait des difficultés de toute nature, car les fourneaux furent chargés et les feux compassés sans que la circulation continuelle des paysans auxquels on distribuait des

sacs de farine, et qui profitaient de leur entrée au fort pour enlever une foule d'autres objets, fut jamais interrompue.

Voici comment les fourneaux furent établis :

On donna généralement aux chambres des poudres, creusées dans la maçonnerie, 1^{m},00 de profondeur, 0^{m},70 de hauteur et 0^{m},60 de largeur. Elles furent presque toutes chargées avec des gargousses russes, et leur entrée fut fermée avec des plateaux de 0^{m},80 de largeur, 0^{m},80 de hauteur et 0^{m},10 d'épaisseur, formés de deux rangs de madriers; on étançonna solidement ces plateaux au moyen de corps d'arbres de 0^{m},20 à 0^{m},25 de diamètre.

Le grand hémicycle fut partagé en cinq parties. Pour détruire l'extrémité droite desservie par l'escalier n° 1, on établit quatre fourneaux dans l'épaisseur du mur de culée de la casemate *a;* on disposa quatre autres fourneaux aux angles de la casemate *e*, dans l'épaisseur des pieds-droits, et l'on plaça en outre, sur le sol de la casemate et l'un à côté de l'autre, deux barils de poudre de 100 kilogrammes, afin de faciliter le soulèvement des voûtes surtout du côté extérieur; on étançonna avec des plateaux et des corps d'arbres, dans les deux casemates adjacentes à la casemate *e*, les portions des pieds-droits correspondant aux quatre fourneaux; enfin, on mit des barils de poudre, simplement placés sur le sol, dans les casemates *b* et *d*, ainsi que

dans le compartiment *c* qui renfermait déjà un grand nombre d'obus russes chargés.

Pour faire sauter la partie correspondante à l'escalier 2, on plaça des barils de poudre sur le sol des compartiments *f* et *g*, et l'on établit dans la casemate *h* quatre fourneaux disposés comme ceux de la casemate *e*; mais on ne mit pas de poudre au milieu de la casemate *h* attendu qu'à la demande des Anglais il fut convenu que l'on ménagerait les six casemates de l'escalier n° 3, afin de permettre à la flotte de faire sur cette partie des expériences sur le tir en brèche.

Dans la partie centrale, on prit pour la casemate *i* les mêmes dispositions que pour la casemate *h*, pour la casemate *l* les mêmes dispositions que pour la casemate *e*, et l'on plaça des poudres dans les compartiments *j* et *k*, comme on avait fait pour les escaliers nos 1 et 2.

Pour détruire la partie correspondante aux escaliers n° 5 et 6, on mit des barils de poudre dans les compartiments *m*, *n*, *p* et *q*, et l'on organisa la casemate *o* comme les casemates *e* et *l*.

Enfin, on établit dans les casemates de l'extrémité gauche de l'hémicycle, desservie par l'escalier n° 7, le même dispositif que dans celles de l'escalier n° 1.

Pour le fer à cheval, la baie des pieds-droits étant plus petite et percée vers leur extrémité, on se

contenta de placer des barils de poudre sur le sol des casemates *r*, *s*, *u*, *v*, *y*, et des magasins *t* et *x*.

Quant aux pavillons d'officiers, une assez grande quantité de bois ayant été employée dans leur construction, et leur étage supérieur étant blindé avec plusieurs rangs de fortes poutres, on eut recours à l'incendie pour détruire ces bâtiments; à cet effet on organisa un foyer d'incendie F vers chaque extrémité des pavillons A et B. Toutefois pour pratiquer dans chacun d'eux une large brèche et assurer ainsi la destruction de leurs maçonneries, on plaça des barils de poudre dans les magasins situés sous les escaliers, au centre de ces pavillons.

Le dessin n° 3 montre le dispositif des fourneaux que nous venons de décrire, ainsi que le compassement des feux. Les saucissons reposaient partout sur une file de madriers placés bout à bout. La quantité de cordeau porte-feu que l'on possédait ne permettant pas de réunir les extrémités des transmetteurs du feu en un seul point, les compassements de droite et de la partie centrale de l'hémicycle furent réunis au point X; ceux de gauche et du fer à cheval au point Y. Les fourneaux du fer à cheval furent compassés entre eux au moyen de cinq saucissons de 42 mètres de longueur, aboutissant tous en un même point Z; ce point fut ensuite relié au point Y.

Les foyers d'incendie F, placés aux extrémités des pavillons A et B sous les bois que l'on avait trans-

portés au rez-de-chaussée de ces bâtiments, furent établis au moyen de roches à feu et de pulvérin ; on devait y mettre le feu par des bouts de saucisson de 2m,00 de longueur dont l'une des extrémités était noyée dans le pulvérin, et dont l'autre reposait sur l'appui d'une fenêtre.

Les bouts des transmetteurs du feu réunis aux points X, Y et Z furent fixés dans de petites boîtes sans couvercle au moyen de rainures pratiquées sur les côtés. On remplit ces boîtes de pulvérin et l'on y fixa des bouts de mèche anglaise de 3m,00 de longueur ; des bouts de 2m,00 de longueur de cette même mèche, dont on ne saurait trop recommander l'usage, furent fixés aux extrémités des saucissons aboutissant aux foyers d'incendie des pavillons d'officier. On prit aussi la précaution de répandre du pulvérin sur les nombreuses jointures des saucissons.

Le tableau suivant indique les charges de poudre employées pour les différents fourneaux, ainsi que les longueurs des divers transmetteurs du feu.

DÉSIGNATION des différentes parties du Fort.	Nos des Escaliers.	DÉSIGNATION des Casemates.	NOMBRE DE FOURNEAUX placés dans les pieds-droits	placés sur le sol.	Charge totale de chaqu espèce d fourneau
Hémicycle.	1	*a*	2 de 125k.	»	250 k.
			2 de 75	»	150
		b	»	1	500
		c	»	1	300
		d	»	1	500
		e	4 de 125	»	500
			»	1	200
	2	*f*	»	1	350
		g	»	1	600
		h	4 de 125	»	500
	3	»	»	»	»
	4	*i*	4 de 125	»	500
		j	»	1	350
		k	»	1	600
		l	4 de 125	»	500
			»	1	200
	5 et 6	*m*	»	1	300
		n	»	1	600
		o	4 de 125	»	500
			»	1	200
		p	»	1	300
		q	»	1	600
	7	*e'*	4 de 125	»	500
			»	1	200
		c'	»	1	300
		d'	»	1	500
		b'	»	1	500
		a'	2 de 125	»	250
			2 de 75	»	150
Fer à cheval.	»	*r*	»	1	700
	»	*s*	»	1	600
	»	*t*	»	1	350
	»	*u*	»	1	800
	»	*v*	»	1	600
	»	*x*	»	1	350
	»	*y*	»	1	600
			»		
Pavillon A.	unique.	sous l'escalier.	»	1	300
Pavillon B.	unique.	sous l'escalier.	»	1	300
Tour de Prestò.	»	*a*	»	1	800
		b	»	1	355
		c	»	1	575
		d	»	1	575
		e	»	1	575
		f	»	1	120
Tour du Nord.	»	*a*	»	1	450
		b	»	1	200
		c	»	1	200
		d	»	1	500
		e	»	1	350
Totaux. . . .	»	«	32	38	»

Charge totale placée dans chaque casemate.	TOTAL des poudres employées pour chaque partie du fort.	LONGUEUR des saucissons	du cordeau porte-feu.	OBSERVATIONS.
400				Les deux fourneaux de 125 k. étaient placés contre les murs de façade.
500				
800		166m,45	126m,00	
700				
950		83,95	80,00	
500				
»		»	»	La partie correspondante à cet escalier a été réservée pour faire des expériences de tir.
500				
950				
700	10900 kil.	136,45	135,00	
900				
700		122,50	125,00	
900				
700				
800		166,45	126,00	
500				Les deux fourneaux de 125 k. étaient placés contre les murs de façade.
400				
700				
950				
800	4000	233,00	78,00	
950				
600				
300	300	36,60	30,00	Sur les 36m,60 de saucisson il y en avait 4m,05 pour la communication du feu aux foyers d'incendie.
300	300	36,60	30,00	Même observation.
800				
355				
575				Les poudres étaient en 1300 gargousses placées en tas sur le sol.
575	3000	150,00	25,00	
575				
120				
450				Les poudres étaient en barils de 50 et de 100 kil.; ces barils ont été simplement juxta-posés au milieu des casemates.
200				
200	1700	130,00	25,00	
500				
350				
»	20,200 k.	1262m,00	780m,00	»

Toutes les dispositions que nous venons d'indiquer étant terminées, le 2 septembre à 7 heures du soir, heure désignée par le général en chef pour la destruction du grand réduit de Bomarsund, le capitaine Barrabé, qui avait suivi tous les détails d'exécution de ce vaste système avec le plus grand zèle, fit donner le feu en sa présence par cinq sous-officiers de sa compagnie, et il ne se retira qu'après s'être assuré que le feu était mis à tous les bouts de mèche anglaise. Les troupes des deux nations, rangées sur les hauteurs environnantes ou sur les ponts des navires mouillés dans la rade, et une partie des habitants des îles d'Aland, attendaient en silence, les yeux fixés sur la forteresse, le spectacle de cette grande destruction. Au bout de quelques minutes, une série d'explosions presque simultanées fit sauter la majeure partie de l'hémicycle, ainsi que le centre des deux pavillons d'officiers. Un immense nuage de fumée, qui fut très-long à se dissiper, enveloppa complètement la forteresse. L'incendie se déclara avec une grande intensité dans les deux pavillons, et les toitures de l'hémicycle s'enflammèrent aussi sur plusieurs points.

Lorsque la fumée se fut dissipée on put juger des résultats obtenus. Les fourneaux qui avaient joué avaient produit tout l'effet qu'on en attendait, mais quelques-uns de ceux de l'hémicycle et tous ceux du fer à cheval n'avaient pas pris feu.

Pendant la nuit, l'incendie se propageant et les

explosions des bombes et des obus se succédant presque sans interruption, les fourneaux de l'hémicycle partirent tous, sauf probablement un de ceux de l'escalier 7, mais le fer à cheval restait intact au milieu de ce vaste incendie.

Quoiqu'il y eût un grand danger à pénétrer dans le fort, le capitaine Barrabé offrit d'aller à la recherche des saucissons des cinq fourneaux qui n'étaient pas partis pour les réunir et leur donner le feu. Le général commandant le génie, qui était déjà à bord du *Fulton*, jugeant qu'on ne pouvait pas laisser debout une portion aussi importante de la forteresse, acceptant la proposition du capitaine Barrabé, lui envoya, par le lieutenant-colonel Jourjon, l'ordre de tenter tout ce qui était possible pour faire sauter le fer à cheval. Ne se contentant pas de transmettre cet ordre, le lieutenant-colonel Jourjon, qui depuis le commencement du siége avait été au devant de tous les dangers, voulut s'associer à son exécution. Ces deux officiers accompagnés du lieutenant Groult, du sergent-major Laflèche et du sergent Bergerolle, entrèrent par une embrasure dans une des casemates du fer à cheval, Dans ce moment l'incendie qui se propageait au milieu des ruines atteignait la casemate extrême *y*, qui contenait un fourneau de 600 kilogrammes. La boîte Z était intacte; le cordeau réunissant les centres Y et Z n'avait pas transmis le feu; les cinq saucissons partant du point Z avaient été dérangés par les explosions. Les officiers et

les sous-officiers qui avaient pénétré dans le fort se hâtèrent d'enlever le cordeau porte-feu de la boîte Z et de reconnaître et mettre en place les cinq saucissons du fer à cheval. On ne trouva que les deux extrémités du saucisson allant à la casemate *y*, la portion centrale avait probablement été arrachée et puis enflammée par l'effet d'une des explosions. La fumée qui sortait de la casemate *y* ne permettait pas de songer à rétablir ce saucisson. On dut donc se contenter de fixer le plus vite possible un bout de mèche anglaise à l'extrémité de chacun des quatre autres saucissons et d'y mettre le feu. L'explosion eut lieu cinq minutes après, mais le fourneau *u* ne joua pas. Celui de la casemate *y* partit une heure plus tard, et celui de la casemate *u* vers une heure de l'après-midi.

Il est difficile de donner des renseignements précis sur les effets produits par l'explosion des fourneaux, attendu qu'on n'a pu observer ces effets que d'une assez grande distance ; l'incendie qui avait envahi toutes les parties de la forteresse, la fumée noire et épaisse qui s'en échappait, les bombes et les obus qui éclataient à chaque instant rendaient l'approche de ces ruines tout à fait impossible. Le temps, d'ailleurs, manquait ; cependant des croquis faits à la hâte permettent de donner les indications suivantes :

1° **Hémicycle.** De la culée de droite à l'escalier nº 1, il n'était resté debout qu'un pied-droit aux

trois-quarts ruiné. Entre l'escalier 1 et la casemate *e* il restait un pied-droit qui maintenait une portion de façade extérieure comprenant deux fenêtres à chaque étage. Entre la casemate *e* et l'escalier n° 2, il restait de même une partie de façade extérieure comprenant deux embrasures à chaque étage. Entre l'escalier n° 2 et la casemate *h*, un pied-droit et une partie de façade extérieure comprenant une embrasure à chaque étage s'étaient maintenus. Les six casemates que les Anglais avaient demandé qu'on leur réservât pour leurs expériences sur le tir en brèche, avaient été bien conservées dans l'emplacement désigné. Entre la casemate *i* et l'escalier n° 4, il ne restait qu'une petite portion de façade extérieure correspondant à un pied-droit. Le même effet s'était produit entre l'ecalier n° 4 et la casemate *l*, ainsi qu'entre cette casemate et l'escalier n° 5. Un pied-droit s'était également maintenu entre l'escalier n° 5 et la casemate *o*, et la portion de façade y attenante était un peu plus large que pour les trois précédentes. Au milieu de l'intervalle compris entre la casemate *o* et l'escalier n° 6, trois pieds-droits consécutifs étaient restés debout. Cet effet s'explique par la présence dans ces casemates d'une grande quantité de sacs de farine qui en remplissaient presque complètemant l'intérieur, et formaient ainsi un bourrage très-solide. Entre l'escalier n° 6 et la casemate *e'* il restait debout une casemate. Si la démolition de cette partie du fort a été

un peu moins complète que celle de la partie correspondante à droite, cela tient probablement à ce que la charge placée sous l'escalier n° 6 n'était que de 900 kilogrammes, tandis que celle placée sous l'escalier n° 2 était de 950 kilogrammes. Enfin, près de l'escalier n° 7, on voyait deux casemates qui paraissaient intactes. Il est probable que l'un des fourneaux placés sous cet escalier n'est pas parti. Les quatre casemates extrêmes avaient tout à fait disparu.

2° Fer à cheval. Au moment où le capitaine Barrabé a quitté les lieux pour s'embarquer, le fourneau de la casemate *u*, de 800 kilogrammes, n'avait pas encore pris feu. Il ne restait debout qu'un pied-droit entre les casemates *x* et *y*, et la partie centrale du fer à cheval que devait détruire le fourneau de la casemate *u*. On n'a pu juger de l'effet de ce dernier fourneau, mais tout porte à croire qu'il a achevé la destruction du fer à cheval.

3° Pavillons A et B. Les fourneaux placés sous les escaliers avaient fait une large brèche au centre de chacun de ces pavillons. Au moment du départ, l'incendie achevait de ruiner ces bâtiments.

En résumé, malgré toutes les incertitudes que laisse dans chaque cas particulier la démolition des maçonneries par la mine, malgré surtout le peu de temps et de ressources dont on a pu disposer, le but que l'on se proposait a été pleinement atteint. Les six casemates demandées par les Anglais sont res-

tées debout; les poudres n'ayant pas été employées en trop grande quantité aucun débris lancé au loin n'a atteint ni les troupes ni les navires mouillés dans la rade, et la forteresse de Bomarsund ne présente plus qu'un amas de ruines impossibles à réédifier, et dont toutes les pierres éparses, exfoliées pour la plupart par l'action du feu, ne peuvent plus être utiles, car le granit de la Baltique a cette propriété remarquable que dès qu'il est exposé à une température élevée, il se décompose par éclats et tombe en poussière.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ARTILLERIE DE MARINE.

Chef de bataillon FRÉBAULT, commandant.
1re Compagnie, REGNAUD, capitaine en 1er, commandant.
2e *id.* HERNOUX, *id.*

GÉNIE.

État-Major.	Lieutenant-colonel JOURJON. Chef de bataillon CADART. Capitaine KARTH.

Troupes.	6e comp. du 1er bat. du 1er régim.	BARRABÉ, capitaine en 1er, commandant. ALQUIER BOUFFARD, capitaine en 2e. GROULT, lieutenant en 1er. DARRAS, sous-lieutenant.

PREMIÈRE BRIGADE.

Général D'HUGUES, commandant.

12e Bataillon de chasseurs à pied, chef de bataillon DE BRETTEVILLE.
3e Régiment d'infanterie de ligne, colonel DUCROT.
2e *id.* d'infanterie légère, colonel SUAU.

DEUXIÈME BRIGADE.

Général GRÉSY, commandant.

48e Régiment d'infanterie de ligne, colonel VIDAL DE LAUZUN.
51e *id.* colonel PERRIN-JONQUIÈRE.



COURS ÉLÉMENTAIRE

DE

FORTIFICATION

À l'usage des sous-officiers de l'armée.

Par TH. PARMENTIER,
Ancien élève de l'École Polytechnique, Capitaine du Génie.

FORTIFICATION PERMANENTE.

INTRODUCTION.

103. Le but de la fortification permanente est la défense du territoire national.

Il existe dans chaque pays des points importants sur lesquels se concentrent nécessairement les efforts des armées belligérantes, et dont la possession peut décider du sort de la guerre. Ces points importants sont les grands centres de communication, les entrées des vallées et des défilés, les villes renfermant de grandes richesses militaires, manufacturières et commerciales, etc. On s'assure la possession de ces points, en les occupant à l'avance par des ouvrages de fortification d'une grande puissance de résistance.

104. Toutes les nations civilisées ont établi un réseau de *places fortes* ou *forteresses* autour de leurs frontières. Ces places empêchent toute invasion soudaine et forcent l'ennemi à faire un ou plusieurs siéges, opération longue, difficile et chanceuse., avant de pouvoir pénétrer dans le cœur du pays. Le système d'invasion mis en pratique par les armées de l'Eu-

rope coalisée contre la France en 1813 et 1814, n'a pu réussir que parce que le pays était exténué par une lutte héroïque qui avait duré un quart de siècle, que nos places fortes se trouvaient sans défenseurs, et que les alliés étaient sûrs de trouver un appui dans une partie de la nation, et de n'avoir plus rien à redouter dès qu'ils seraient arrivés à Paris. De pareilles circonstances sont très-exceptionnelles, et si elles pouvaient jamais se reproduire, les fortifications dont on a récemment entouré Paris suffiraient pour empêcher les armées les plus puissantes de s'aventurer dans l'intérieur de la France, si elles ne s'étaient préalablement procuré un appui en cas d'échec, en s'emparant d'une des grandes places fortes de nos frontières.

Les forteresses rendraient encore de grands services, même si elles étaient impuissantes à s'opposer à une invasion subite, car elles empêchent que le matériel, les munitions, les subsistances et les richesses de tout genre qu'elles renferment, ne tombent au pouvoir de l'ennemi ; elles abritent une partie de la population, soutiennent le courage de la nation, recueillent les malades et les blessés, et favorisent la levée et l'exercice des recrues.

105. Pour rendre tous les services que l'on est en droit d'attendre des places fortes, il faut qu'elles ne puissent pas être enlevées en peu de temps comme les ouvrages de fortification passagère, et que leur uissance de résistance soit infinie par rapport aux

ressources ordinaires d'une armée en campagne. Il faut que la prise d'une forteresse soit une opération longue, qui exige un grand nombre de troupes, de grands efforts, un matériel immense, et dont le succès soit toujours douteux. Trois conditions sont indispensables pour cela : La *continuité de l'enceinte*, la *force du profil*, et le *flanquement*. En effet, si l'enceinte n'était pas continue, l'ouvrage pourrait être enlevé par sa gorge, après un combat de quelques heures ; si le profil n'avait pas une grande force, l'ouvrage pourrait être pris par escalade et de vive force, comme un ouvrage de campagne ; et enfin, si l'enceinte n'était pas flanquée, c'est-à-dire si l'on n'avait pas le moyen de défendre les fossés et de battre le pied des murs, rien n'empêcherait l'ennemi de dresser des échelles contre ces murs et d'escalader la place, sans passer par les lenteurs d'un véritable siége.

106. Les plus anciennes villes fortifiées dont l'histoire fasse mention, avaient une enceinte continue de murailles crénelées, fortes et hautes. On ajouta bientôt à cette enceinte des tours rondes, carrées ou polygonales, lesquelles faisaient saillie sur les murs afin de les flanquer, et qui étaient souvent d'une très-grande hauteur pour dominer la campagne au loin. Les murailles étaient précédées d'un fossé dont les dimensions étaient ordinairement très-considérables. Les murs de Ninive, par exemple, avaient environ 30 mètres de hauteur et 9 mètres d'épaisseur, et ils

étaient flanqués par 1,500 tours de 60 mètres de hauteur. Les murs de Tyr avaient 50 mètres de hauteur; ceux de Babylone avaient 22 mètres de largeur et trois chars pouvaient y circuler de front. Les fossés de l'ancienne Rome avaient plus de 30 mètres de profondeur et autant de largeur.

Quelquefois les anciens redoublaient les enceintes, ou construisaient des citadelles attenant à la ville ou isolées dans leur intérieur. Jérusalem et Rhodes avaient une triple enceinte. Ecbatane, capitale de la Médie, était entourée de sept murs en amphithéâtre. Jérusalem et Carthage avaient une citadelle placée sur le côté de la ville; le Capitole de Rome était une citadelle isolée à l'intérieur; Syracuse renfermait plusieurs forts intérieurs.

Les villes fortes des anciens avaient, eu égard aux moyens d'attaque connus de leurs temps, une force de résistance bien plus considérable que les nôtres, et les siéges duraient fort longtemps. On dit que le siége d'Azot fait par Psammétique (661 ans av. J.-C.) dura 29 ans; celui de Troie, prise par les Grecs 1280 ans av. J.-C., dura 10 ans, ainsi que celui d'Ithome par les Lacédémoniens; celui de Syracuse par les Romains dura 2 ans.

La découverte de la poudre à canon (XIIIe siècle) vint renverser cet état de choses et, de nos jours, c'est l'attaque qui a la supériorité sur la défense. Les murs isolés étant promptement détruits par le canon, on a été obligé de les terrasser, de les couvrir autant

que possible contre les coups éloignés, et de renforcer la défense rapprochée en augmentant la grandeur des flancs. Les bastions de la fortification moderne sont généralement considérés comme une extension donnée aux tours saillantes des anciennes enceintes. Les premiers bastions étaient effectivement fort petits et on les a successivement agrandis jusqu'à nos jours. Quelques historiens considèrent Jean *Zisca** comme l'inventeur du tracé bastionné et veulent que ce célèbre chef des Hussites ait fortifié le château de Tabor en Bohême suivant ce tracé, dès l'année 1419. *Achmet-Giedick*** doit avoir fait la première application de la fortification bastionnée à la place d'Otrante, en 1480. Ce qu'il y a de certain c'est que l'italien San-Micheli a construit deux bastions à Vérone, de 1527 à 1529, et que c'est de l'Italie que le tracé bastionné s'est répandu dans toute l'Europe.

Depuis cette époque les architectes militaires *** ont imaginé un grand nombre de tracés différents

* Jean Zisca, l'aveugle, aussi célèbre par sa cruauté que par ses talents stratégiques, est né en Bohême vers 1380. Il mourut de la peste le 11 octobre 1424.

** Achmet, surnommé Giedick, célèbre général ottoman et grand visir de Mahomet II, a été étranglé en 1482 par ordre de Bajazet II (fils de Mahomet II).

*** Les plus célèbres ingénieurs qui, après San-Micheli (né à Vérone 1484, mort en 1559) ont perfectionné le tracé bastionné sont : les italiens *Paciotto* (mort en 1572), *Carpi* (1570-1584),

pour la forme bastionnée, qui a longtemps régné seule dans l'art de fortifier les villes, et à laquelle la plupart des ingénieurs modernes accordent encore la préférence sur toute autre forme. Les ingénieurs allemands seuls ont cherché depuis le commencement du XVIIIe siècle à remplacer le tracé bastionné, qui a quelques défauts qui lui sont inhérents, par un tracé plus parfait, et de nos jours l'Allemagne a définitivement adopté un nouveau système de fortification que l'on nomme fortification *polygonale* ou *à caponnières* et qui peut être considéré comme un résultat éclectique des travaux de *Rimpler*, *Landsberg*, et *Montalembert* *.

Nous ne nous occuperons, dans ce court abrégé,

Castriotto (1584), et *Marchi* (ingénieur du pape Paul III en 1546); l'allemand Daniel *Speckle* (né en 1536 à *Strasbourg* et non à *Magdebourg* comme je l'ai dit moi-même dans un précédent ouvrage, mort en 1589); les hollandais *Marolois*, et Menno, baron de *Coëhorn* (né en 1641 dans la Frise, mort le 17 mars 1704); les français Antoine *De Ville* (né à Toulouse 1596, mort en 1657), *Pagan* (né à Avignon 1604, mort en 1665), Sébastien le Prestre de *Vauban* (né à St.-Léger-du-Fourcheret, le 15 mai 1633, mort le 30 mars 1707), et Louis *Cormontaingne* (né en 1696 et non en 1692, mort à Metz le 20 octobre 1752).

* George *Rimpler*, né dans la première moitié du XVIIe siècle, mourut sur les remparts de Vienne qu'il défendait contre les Turcs; son ouvrage est de 1673. *Landsberg* qui passa en 1733 du service des Pays-Bas à celui de la Saxe, mourut général en 1746; son ouvrage a été publié à La Haye en 1712. Marc Réné de *Montalembert*, né à Angoulême le 16 juillet 1714, est mort le 29 mars 1800. Les idées de cet ingénieur, très-célèbre en Allemagne, n'ont pas été appréciées en France.

que du système bastionné, le seul qui soit en usage en France.

107. Les formes de la fortification sont nécessairement variables suivant le terrain sur lequel elle doit être assise. Un bon ingénieur doit savoir tirer parti des accidents du sol ainsi que d'autres circonstances locales, telles que la présence d'une rivière permettant de remplir les fossés d'eau ou de couvrir une partie de la fortification par une inondation. La nécessité du défilement intervient aussi dans le tracé et le relief que l'on applique à une forteresse construite dans le voisinage de hauteurs dominantes. Il ne peut entrer dans notre sujet d'examiner les variations qu'il convient de faire subir aux formes de la fortification permanente suivant ces divers cas, non plus que de décrire les différents systèmes bastionnés qui ont été proposés jusqu'à ce jour. Nous nous contenterons de décrire un front bastionné, pouvant servir de type, duquel se rapprochent plus ou moins les fronts de nos places fortes, et qui est applicable à une forteresse située sur un terrain supposé horizontal jusqu'à la limite de la portée des bouches à feu dont on fait actuellement usage dans la défense des places.

PROFIL D'UN OUVRAGE DE FORTIFICATION PERMANENTE.

---

108. Le profil d'un ouvrage de fortification permanente (fig. 91) se compose, à partir des maisons AT de la ville : de la *rue du rempart* AB, du *talus de rempart* CB, du terre-plein CD, du parapet DEFGHI, de la berme IJ, de l'escarpe en maçonnerie JK, du fossé KL, de la *cunette* UVXY, de la contrescarpe en maçonnerie LM, du *chemin couvert* MN et de son parapet NOPQ, enfin du glacis QR qui raccorde la crête Q du chemin couvert avec le terrain extérieur.

109. Parmi les différentes parties de ce profil, c'est l'escarpe qui s'oppose le plus efficacement à l'escalade. Cette escarpe, toujours revêtue en maçonnerie, doit donc être suffisamment élevée pour que l'escalade en soit impossible. L'expérience a montré qu'une hauteur de 10 mètres suffit pour cela, et cette hau-

teur est aujourd'hui généralement adoptée en France comme un minimum auquel on s'en tient dans la plupart des cas, par raison d'économie et aussi pour qu'il soit moins difficile de couvrir les maçonneries contre les vues du dehors, par le remblai du glacis.

Les anciens ingénieurs tenaient le parement extérieur de l'escarpe suivant un talus assez doux. Vauban a raidi ce talus jusqu'à $\frac{5}{1}$ (5 de hauteur sur 1 de base) *, et Cormontaingne jusqu'à $\frac{6}{1}$. Mais de pareils parements de maçonnerie étant peu solides, on a adopté aujourd'hui pour les escarpes l'inclinaison de $\frac{20}{1}$. Le parement intérieur *ab* est ordinairement vertical.

Quant à l'épaisseur du mur de revêtement de l'escarpe, Vauban lui donnait 5 pieds ($1^{m},62$) au sommet. Aujourd'hui on la calcule au moyen de la formule

$$E = 0{,}285\ H,$$

H étant la hauteur de la crête extérieure au-dessus du fond du fossé. L'épaisseur E que l'on obtient ainsi, doit être mesurée en *ef*, à $\frac{1}{9}$ de la hauteur de l'escarpe.

Pour augmenter la difficulté de faire brêche au canon dans les murs d'escarpe, on les renforce, de distance en distance, par des *contreforts* (*abdc* — *ghij*). Ces contreforts sont ordinairement espacés de 5 à 6 mètres d'axe en axe ; *gj* est la *racine* du contrefort *ghij*, et *hi* sa *queue*.

* *Voyez* la note au bas de la page 142.

110. La berme au sommet de l'escarpe sert à empêcher l'éboulement des terres du parapet dans le fossé. On lui donne ordinairement 0m,50, non compris la petite saillie de 0m,05 formée par la tablette de couronnement de l'escarpe.

Le talus extérieur se tient à 45°.

Les boulets de 24 pouvant pénétrer dans la terre jusqu'à 4 mètres de profondeur, on donne au parapet une épaisseur de 6 mètres. Cette épaisseur ne doit être réduite à 4 ou 5 mètres que dans des parties où le parapet n'est pas exposé à l'artillerie, ou ne peut être frappé que très-obliquement.

La plongée est à l'inclinaison de $\frac{1}{6}$.

Le talus intérieur est un peu plus élevé que dans les ouvrages de campagne : on lui donne 1m,40 de hauteur, afin que les hommes soient bien couverts. Au besoin, les défenseurs peuvent se hausser au moyen de quelques pierres ou gazons placés sur la banquette. Le talus intérieur doit être tenu à $\frac{3}{1}$, mais les revêtements se dégradant rapidement en temps de paix, on laisse le plus souvent les talus intérieurs à l'inclinaison de 45°, sauf à les recouper au moment du besoin.

La banquette a 2m,20 de largeur, à partir de la crête intérieure, c'est-à-dire 2m,20 — 0m,47 ou 1m,73 à partir du pied du talus intérieur, puisque la base de ce talus est égale à $\frac{1}{3}$ de 1m,40 ou 0m,47.

Le talus de banquette est à $\frac{1}{2}$.

Le relief de la crête intérieure au-dessus du terre-plein est de 2^m,50. Sa hauteur au-dessus du sommet de l'escarpe doit être d'au moins 2^m,50, afin que les boulets partant à 1 mètre au-dessous de la crête et tirés à l'inclinaison de $\frac{1}{6}$ passent à 0^m,10 au-dessus de la tablette de l'escarpe.

Le terre-plein doit avoir environ 7^m,00 de largeur, pour que deux voitures d'artillerie puissent s'y croiser. Quand, par des circonstances particulières, il est impossible de donner cette largeur au terre-plein, on peut la réduire à ce qui est strictement nécessaire au recul des pièces d'artillerie. La rue du rempart doit avoir au moins 3^m,00 de largeur; elle est reliée au terre-plein par un talus à $\frac{2}{3}$, ce qui permet aux hommes de le gravir sans rampes. On peut pourtant, quand l'espace manque, raidir ce talus à 45°.

111. La largeur et la profondeur du fossé dépendent de l'équilibre des déblais et des remblais. Quand le fossé est sec, il doit avoir au moins 25 mètres de largeur, et 30 mètres quand il est plein d'eau, cas dans lequel la profondeur du fossé et la hauteur d'escarpe sont ordinairement moindres que pour des fossés secs.

La cunette a pour objet de recueillir les eaux d'infiltration; on lui donne 1 mètre de profondeur et 1 mètre de largeur au fond, ce qui conduit, en tenant les talus à 45°, à une largeur supérieure de 3 mètres.

La contrescarpe doit avoir au moins 4^m,00 de hauteur. Elle est généralement revêtue en maçonnerie.

112. Le chemin couvert est destiné à défendre les approches de la place par un feu rasant de mousqueterie, et à permettre aux défenseurs de se tenir en dehors de l'enceinte et de se porter rapidement sur les travaux des assiégeants. Cet ouvrage retarde beaucoup la prise d'une forteresse quand il est bien défendu, et comme son établissement est fort peu coûteux, on ne doit jamais négliger de le construire.

Le chemin couvert a 10 ou 12 mètres de largeur, depuis la crête jusqu'au bord de la contrescarpe. La banquette, située à $1^m,40$ au-dessous de la crête, doit être palissadée, et pour cette raison on lui donne $2^m,50$ de largeur à partir de la crête. Cette crête doit être à au moins $2^m,50$ au-dessus du terre-plein.

Le chemin couvert doit couvrir les maçonneries de l'escarpe à $1^m,50$ ou $2^m,00$ près, afin que l'ennemi soit obligé, pour faire brêche à l'enceinte, de venir établir des batteries sur le sommet du glacis.

La crête du parapet de l'enceinte principale, doit avoir un commandement d'au moins $1^m,60$ sur celle du chemin couvert. D'un autre côté, ce commandement est limité par la condition que le prolongement de la plongée du parapet principal ne passe à plus de $1^m,50$ au-dessus du terre-plein du chemin couvert, afin que lorsque l'ennemi s'est rendu maître de ce *dehors*, il y soit soumis aux feux directs des défenseurs de l'enceinte.

Le glacis ne doit pas être trop doux, pour que son établissement n'exige pas des remblais trop considé-



rables. Il ne doit pas être trop raide, afin qu'il puisse être battu dans toute sa longueur par les ouvrages situés en arrière. Il faut éviter les pentes plus raides que $\frac{1}{6}$. En terrain horizontal, les pentes comprises entre $\frac{1}{20}$ et $\frac{1}{40}$ sont les plus convenables pour les glacis.

113. Depuis 1830, on modifie en France le profil de tous les parapets qui doivent être armés d'artillerie. Outre la banquette ordinaire pour l'infanterie, on leur donne une seconde banquette, dite *d'artillerie*, et située à $2^m,10$ au-dessous de la crête (fig. 92). L'extrémité de cette banquette se trouve à $4^m,60$ de la crête. Voici son avantage : quand on veut établir des pièces d'artillerie sur une face d'ouvrage qui n'a qu'une banquette, la plate-forme repose en partie sur des terres rassises, en partie sur des terres nouvellement remblayées, et il en résulte un tassement inégal qui nuit au tir ; au contraire, quand un parapet est disposé à l'avance suivant le profil de la figure 92, il suffit d'enlever la banquette d'infanterie (comme l'indique le tracé ponctué) pour pouvoir établir les plates-formes sur un terrain solide. Le talus qui raccorde les deux banquettes est à $\frac{1}{2}$; il a $0^m,40$ de hauteur et $0^m,80$ de base.

TRACÉ D'UNE PLACE FORTE

114. On appelle *corps de place* l'enceinte continue d'une place forte. Les ouvrages qui en dépendent immédiatement, comme le chemin couvert, sont les *ouvrages extérieurs* ou les *dehors*. Nous nous occuperons d'abord du tracé du corps de place, puis de celui des dehors, et nous parlerons en dernier lieu des *ouvrages avancés* que l'on construit souvent en avant d'une forteresse pour augmenter la résistance qu'elle doit opposer à l'ennemi.

Le tracé des ouvrages de fortification permanente ne se fait pas par la crête intérieure comme celui des



ouvrages de campagne, mais bien par la *magistrale*, c'est-à-dire le sommet de l'escarpe (abstraction faite de la saillie du couronnement).

115. Comme on se sert dans les places fortes de *fusils de rempart* dont la portée est plus grande que celle du fusil ordinaire, on peut donner au front bastionné de plus grandes dimensions que dans les ouvrages de campagne. Le côté extérieur a ordinairement une longuenr de 300 à 375 mètres; cette longueur ne doit pas dépasser 380 mètres, sans quoi les lignes de défense dépasseraient leur maximum de 250 mètres.

La longueur de la courtine dépend du relief des flancs. On conçoit facilement que si la courtine était trop courte, les feux les plus raides des flancs se croiseraient avant d'atteindre le fond du fossé et laisseraient un angle mort plus ou moins considérable au milieu de la courtine. Avec le relief minimum de $12^m,50$ de la crête au dessus du fond du fossé, il faut que la courtine ait au moins 116 mètres de longueur. En effet, si nous admettons que les coups d'artillerie *ab* (fig. 93), partant à 1 mètre au-dessous de la crête et tirant à $\frac{1}{6}$, doivent passer à $0^m,50$ au-dessus du milieu *c* de la courtine, on devra avoir $db =$ 6 fois *ad*; mais *ad* est égal au relief de la crête au-dessus du fond du fossé moins $1^m,50$, c'est-à-dire à $11^m,00$. Donc $db = 66^m,00$, et la longueur de la courtine entière sera égale à 132 mètres, en la comptant depuis la crête d'un flanc jusqu'à celle du flanc opposé. Pour qu'elle

soit comptée de magistrale en magistrale, il faut retrancher de 132 mètres deux fois la distance qui sépare la crête de la magistrale, c'est-à-dire 16 mètres, et qui donne 116 mètres pour longueur minima de la courtine.

Les flancs étant des lignes très-importantes, on doit chercher à leur donner une grande longueur. Cette longueur est ordinairement comprise entre 30 et 50 mètres. Son minimum est de 15 mètres, afin que le flanc puisse porter au moins deux pièces d'artillerie, dont l'une est prête à tirer pendant que l'autre charge.

Quant à la direction des flancs, elle a beaucoup varié suivant les ingénieurs. Il est à remarquer que le flanc ne doit pas seulement défendre le saillant du bastion voisin, comme dans la fortification passagère, mais aussi la courtine. C'est pourquoi Vauban, Cormontaingne et presque tous les ingénieurs modernes ont préféré lui donner une direction intermédiaire entre celles qu'il faudrait pour bien remplir l'un ou l'autre de ces buts, au lieu de le tracer soit perpendiculairement à la courtine, comme l'école italienne, Marolois et De Ville, soit perpendiculairement à la ligne de défense comme Speckle et Pagan. Aujourd'hui on trace ordinairement les flancs de manière à les incliner à $\frac{1}{6}$ sur la perpendiculaire à la courtine, ce qui conduit à un angle d'environ 100° pour l'angle de la courtine et du flanc.

Les pièces placées sur les flancs devant pouvoir bat-

tre la courtine et la face du bastion voisin, et le champ de tir des embrasures ne dépassant pas 20° il s'en suit que le maximum de l'angle diminué est de 20°. En prenant la perpendiculaire du front égale à $\frac{1}{6}$, comme le prescrit Cormontaingne, on arrive à un angle diminué d'environ 18°$\frac{1}{2}$.

116. Comme exemple, nous allons décrire (Pl. XII, fig. 96), un front de fortification d'après le tracé de Cormontaingne, qui n'est qu'un perfectionnement du premier et du plus répandu des trois tracés laissés par Vauban.

Le côté extérieur AB a 360 mètres de longueur. La direction des lignes de défense est déterminée par une perpendiculaire de 60 mètres ($\frac{1}{6}$ du côté extérieur). Les faces ont 120 mètres de longeur ($\frac{1}{3}$ du côté extérieur). A partir du point d'intersection des lignes de défense, on porte 64 mètres sur ces lignes, et l'on joint les points P,Q, ainsi obtenus aux extrémités des faces, ce qui détermine les flancs. La courtine est reportée à 4 mètres en avant de la ligne qui joint les extrémités des lignes de défense. Par suite de cette construction les flancs ont 38 mètres de longeur, les lignes de défense 252 mètres et la courtine 122m,50.

117. En avant de la courtine, on place ordinairement une *tenaille*. Cet ouvrage, imaginé par Vauban, sert surtout de masse couvrante. Les défenseurs peuvent se réunir, à l'abri, dans le fossé séparant la tenaille de la courtine, pour se porter de là dans le

fossé principal et en disputer le passage à l'ennemi. Quand il y a de l'eau dans les fossés, on met les bateaux et radeaux qui servent aux communications, à l'abri derrière les tenailles.

Les tenailles de Vauban et de Cormontaingne étaient revêtues en maçonnerie. On peut pourtant les terminer par des talus à terres coulantes. On les supprime souvent tout à fait, surtout sur les fronts qui ne sont pas exposés à une attaque.

La tenaille de Cormontaingne (fig. 96) est séparée des flancs du corps de place par des fossés de 10 mètres, et de la courtine par un fossé de 12 mètres de largeur; son épaisseur est de 14 mètres. Elle porte des ailes dont l'escarpe est en prolongement de celle des faces des bastions.

Afin de ne pas gêner les feux des flancs, la crête de la tenaille est à $1^m,60$ au-dessous de la magistrale du corps de place.

118. Pour tracer la contrescarpe, Cormontaingne décrivait du saillant B (fig. 96) du bastion comme centre, un arc de cercle de 30 mètres de rayon, et de l'angle O, formé par la courtine et l'aile de la tenaille, un autre arc de cercle de 34 mètres de rayon, puis il menait une tangente RS commune à ces deux arcs.

119. En avant de la contrescarpe du corps de place se trouve la *demi-lune* CDE.

Les demi-lunes, que les anciens ingénieurs appe-

laient *ravelins*, n'étaient dans l'origine que de simples postes retranchés que l'on plaçait en avant des portes des villes. Plus tard on en plaça devant tous les fronts et on les agrandit successivement.

Les demi-lunes donnent des feux nombreux et rapprochés sur les capitales des bastions qui en seraient presque dépourvues. Leur saillie place l'angle saillant des bastions dans un rentrant d'autant plus prononcé, que l'angle du polygone fortifié est plus obtus. L'ennemi est donc obligé de s'emparer d'une ou de deux demi-lunes avant de pouvoir attaquer un bastion.

Cormontaingne traçait sa demi-lune (fig. 96) en portant 30 mètres sur les faces des bastions, à partir des angles d'épaule, et en joignant les points T,T', ainsi déterminés, au point D situé sur la capitale du front à 96 mètres en avant du côté extérieur. Les faces CD,DE de la demi-lune, limitées à la contrescarpe du corps de place, ont 120 mètres de longueur.

Le fossé de la demi-lune a 20 mètres de largeur. Vers le saillant, sa contrescarpe est arrondie par un arc de cercle.

Les dehors devant être pris avant le corps de place, ce dernier doit avoir un commandement sur tous les dehors. Cormontaingne tenait la crête de la demi-lune à $1^m,00$ plus bas que celle du corps de place.

Aujourd'hui on a encore augmenté la saillie de la demi-lune en adoptant l'angle saillant minimum

de 60° et donnant 190 mètres de longueur à sa face, comptée depuis le saillant jusqu'à la face du bastion. La demi-lune ne pouvant être enlevée par surprise, parce que l'ennemi ne pourrait s'y maintenir, on se contente aujourd'hui de lui donner 7m,00 de hauteur d'escarpe. On réduit même quelquefois cette hauteur jusqu'à 5,00.

120. Dans l'intérieur de la demi-lune, on place le *réduit de demi-lune* FGHIJ (fig. 96). Cet ouvrage ajoute beaucoup aux propriétés défensives de la demi-lune dont il bat le terre-plein, et il retarde l'assaut au corps de place attendu que l'ennemi ne peut tenter cette opération décisive qu'après la prise des réduits de demi-lune dont les flancs voient la brêche à revers.

Cormontaingne traçait la magistrale des réduits de demi-lune à 30 mètres de celle de la demi-lune. Les flancs sont retournés parallèlement à la capitale à partir des points G et I, pris sur les faces à 16 mètres de la contrescarpe du corps de place. Les faces ont 56 mètres, et les flancs 16 mètres de longueur. Le relief du réduit de demi-lune est intermédiaire entre celui du corps de place et celui de la demi-lune : sa crête est à 0m,50 au-dessus de celle de la demi-lune. La contrescarpe du réduit de demi-lune se trouve à 10 mètres de la crête intérieure.

121. Les chemins couverts suivent les contrescarpes de la demi-lune et des bastions. Leur plus petite largeur est de 10 mètres. La crête du chemin couvert



de la demi-lune, au lieu d'être dirigée parallèlement à la contrescarpe, est tracée en crémaillères, pour diminuer les effets du tir à ricochet que l'ennemi dirige sur ces longues branches. Les crochets ont $4^m,50$ de longueur.

L'arrondissement de la contrescarpe devant les saillants de la demi-lune et des bastions, procure vers les saillants du chemin couvert des espaces qui sont très-utiles comme lieux de rassemblement pour les sorties, et qu'on appelle *places d'armes saillantes.* Dans les angles rentrants on remplace le chemin couvert par une *place d'armes rentrante* KLM, dont les lignes de gorge ont 54 mètres, et les faces 60 mètres de longueur.

Les places d'armes saillantes et rentrantes sont fermées par des *traverses* autour desquelles on ménage un passage. Une traverse intermédiaire, établie dans le chemin couvert de la demi-lune, est destinée à arrêter les projectiles ricochant dans ce chemin couvert, et à permettre aux défenseurs de se retirer plus lentement lorsqu'ils sont obligés d'abandonner ce dehors. Les traverses sont munies d'une banquette permettant de tirer vers les saillants.

Les chemins couverts, places d'armes et traverses doivent avoir leurs banquettes palissadées.

La crête du chemin couvert, devant le saillant de la demi-lune, est à environ $2^m,25$ au-dessous de celle de la demi-lune.

122. Cormontaingne plaçait, dans l'intérieur des places d'armes rentrantes, des réduits revêtus en maçonnerie. Les lignes de gorge du *réduit de place d'armes rentrante* ont 40 mètres de longueur. Le saillant se trouve sur la capitale de la place d'armes, et on le détermine en joignant l'extrémité U (fig. 96) de la gorge sur la contrescarpe du bastion au saillant D de la demi-lune.

Le fossé du réduit a 5 mètres de largeur et 2^{m},65 de profondeur.

Le réduit de place d'armes rentrante est un ouvrage très-utile qui prolonge la défense du chemin couvert, en assurant la retraite de ses défenseurs. Il donne, en outre, des feux de revers sur la brèche de la demi-lune, et défend très-bien les glacis.

123. Cormontaingne donnait à tous ses glacis une pente uniforme de $\frac{1}{21}$. Plusieurs de ces glacis sont fort mal battus. Aujourd'hui on détermine généralement la pente des différents plans de glacis par la condition de les faire voir par un ou plusieurs ouvrages, et, autant que possible, en même temps par des feux directs et des feux de revers.

124. Quant au profil, Cormontaingne donnait 6 mètres d'épaisseur aux parapets du corps de place, de la demi-lune, et des traverses qui ferment les places d'armes rentrantes, et 4 mètres à tous les autres. Il tenait les plongées à l'inclinaison de $\frac{1}{6}$. Les banquettes étaient à 1^{m},50 au-dessous des crêtes et avaient 1^{m},30 de largeur. Les terre-pleins recevaient

une pente de $\frac{1}{60}$, afin de faciliter l'écoulement des eaux.

Les revêtements en maçonnerie étaient inclinés à $\frac{1}{6}$.

L'escarpe du corps de place avait 10 mètres de hauteur; celle de la demi-lune $9^m,00$, celle de son réduit $5^m,00$ et celle du réduit de place d'armes $4^m,30$.

125. En ce qui concerne les communications entre les diverses parties du front de Cormontaingne, on monte sur le rempart du corps de place au moyen de rampes de 4 ou 5 mètres de largeur et dont l'inclinaison ne dépasse pas celle de $\frac{1}{6}$.

Une *poterne* (passage souterrain), établie au milieu de la courtine conduit dans le fossé du corps de place. Cette poterne, qui a $3^m,30$ de largeur, débouche à 2 mètres au-dessus du fond du fossé, et l'on rachète cette différence de niveau au moyen d'une rampe mobile en bois.

On monte sur la tenaille par deux escaliers en pierre établis à sa gorge.

Une poterne de 2 mètres de largeur passe sous la tenaille et débouche dans la *double caponnière* N,N (fig. 96) dont la coupe transversale est représentée dans la figure 94 (Pl. XI), et qui a pour but de permettre aux défenseurs de traverser le fossé, à l'abri des vues de l'ennemi parvenu sur la crête des chemins couverts.

Des caponnières simples P,P′ (fig. 96) permettent de traverser les fossés de la demi-lune.

Un double escalier établi à la gorge du réduit de demi-lune, au débouché de la double caponnière traversant le fossé principal, permet de monter dans ce réduit. Une poterne parallèle au mur de gorge du flanc du réduit, conduit de cet ouvrage dans son fossé, d'où l'on monte dans la demi-lune au moyen d'un escalier établi contre la contrescarpe du réduit, vis-à-vis du débouché de la poterne.

On monte du fossé du corps de place dans le réduit de place d'armes rentrante par un double escalier établi à l'angle de gorge de cet ouvrage. Une poterne conduit dans le fossé du réduit, d'où l'on monte dans la place d'armes rentrante au moyen d'une rampe en terre. Les places d'armes rentrantes communiquent avec les chemins couverts et les places d'armes saillantes par les passages qui tournent autour des traverses, le long de la crête du glacis (voyez fig. 96). On voit que les défenseurs du chemin couvert, ou les hommes d'une sortie repoussée, sont obligés de passer par le réduit de place d'armes rentrante pour regagner le corps de place. Cormontaingne pensait que les communications qui traversent beaucoup d'ouvrages sont plus sûres. Mais les hommes repoussés qui traversent un ouvrage, y jettent le désordre et entraînent souvent ses défenseurs. Aujourd'hui on cherche au contraire à rendre toutes

les communications indépendantes des ouvrages situés en arrière.

Pour pouvoir gagner les glacis, Cormontaingne établissait dans les branches du chemin couvert et dans les places d'armes rentrantes, des passages ou *sorties*, recourbées de manière à ne pouvoir être enfilées.

MOYENS D'AUGMENTER LA FORCE D'UNE PLACE — FORME GÉNÉRALE DE L'ENCEINTE.

---

126. Outre les ouvrages que nous venons de décrire, il y a différents moyens d'augmenter la force d'un front de fortification.

Les *cavaliers* sont des ouvrages placés à l'intérieur du corps de place, et destinés à donner des feux plongeants et à découvrir le terrain extérieur de plus loin. On leur donne 4 à 6 mètres de commandement sur les bastions.

Les *retranchements intérieurs* sont également placés dans l'intérieur du corps de place; ils sont destinés à empêcher que la place entière ne soit prise dès que l'ennemi est maître d'un seul point. On les établit à la gorge des bastions contre lesquels l'attaque est la plus probable. Lorsque l'ennemi attaque un bastion non retranché, il est du devoir du gouverneur de la place de construire un retranchement, au moins en



terre, pendant la durée du siége. Les retranchements intérieurs permettent de défendre la brèche du corps de place jusqu'à la dernière extrémité, et empêchent l'ennemi victorieux de se répandre en désordre dans la ville. Les défenseurs retirés derrière le retranchement peuvent encore résister et obtenir une capitulation honorable.

Il y a des retranchements intérieurs de différentes espèces; on peut employer un simple redan renversé, ou un tracé bastionné s'appuyant soit aux faces, soit aux flancs d'un bastion ou même à deux courtines séparées par le bastion d'attaque. Il y a des places fortes qui renferment des retranchements comprenant plusieurs fronts. Le retranchement dit *de Guise*, à Metz, en est un bel exemple.

Une *contre-garde* est un ouvrage qui double l'enceinte, soit devant un bastion (voyez la partie gauche de la figure 95, Pl. XI), soit devant une demi-lune (partie droite de la figure 95). On peut placer des contre-gardes en avant de plusieurs bastions et demi-lunes consécutives, de manière à former une seconde enceinte continue en avant d'une partie plus ou moins étendue du corps de place. Les contre-gardes doivent être assez larges pour pouvoir être armées d'artillerie; on leur donne ordinairement 20 mètres de largeur depuis la magistrale jusqu'à la gorge. Leur fossé doit avoir 16 à 20 mètres de largeur.

127. Les *ouvrages avancés* que l'on construit quelquefois en avant des places fortes et sous leur pro

tection, permettent à la garnison d'étendre son action au-dehors. Ils ont souvent pour but de découvrir des plis de terrain qui n'étaient pas soumis aux feux de la place. Tel est l'objet ordinaire des *lunettes*. Il y a pourtant des places qui sont entourées d'un système complet de lunettes, protégées par un *avant-chemin couvert* et un *avant-fossé* continus. Mais cette organisation peut être plus nuisible qu'utile. A moins de disposer d'une garnison très-nombreuse, il est difficile et fatigant de défendre un aussi grand nombre d'ouvrages, et toute lunette abandonnée tourne à l'avantage de l'ennemi.

Les lunettes, ouvertes à la gorge et souvent mal protégées par la place, sont susceptibles d'être enlevées de vive force, et leur emploi ne doit être recommandé que dans des circonstances particulières.

La communication entre une lunette et les ouvrages extérieurs de la place s'établit ordinairement au moyen d'une double caponnière.

Les *ouvrages à cornes* précédés d'une demi-lune et de tous les dehors ordinaires d'un front bastionné sont quelquefois employés comme des espèces de contre-gardes en avant d'une demi-lune qui leur sert de réduit. D'autres fois, ce sont de véritables ouvrages avancés.

La *couronne* (fig. 97) et la *double couronne* (fig. 98) précédées de tous les dehors ordinaires des fronts bastionnés servent à occuper une hauteur, ou bien elles sont employées comme têtes de ponts.

Les *pièces noyées* (ou *pâtés*) sont des ouvrages placés dans une inondation qui empêche d'en approcher. Ils sont ordinairement destinés, soit à donner des feux de revers sur les terrains où l'on présume que l'ennemi pourrait développer une attaque, soit à protéger une écluse ou une digue soutenant l'inondation. On se contente souvent de les construire en terre, et ce sont alors de simple redoutes, comme celles de la fortification passagère. (Voyez n° 28.)

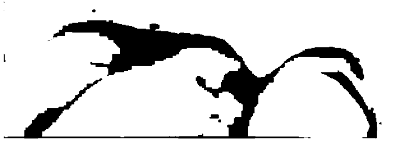
Une *citadelle* est une petite forteresse, ordinairement de 4 à 6 fronts, construite à côté d'une place forte à laquelle elle sert de réduit, et dont elle n'est séparée que par une *esplanade*. La place n'est pas fermée du côté de l'esplanade; mais son enceinte est reliée à celle de la citadelle. La citadelle doit être plus difficile à prendre que la ville, sans quoi l'ennemi s'en emparerait de préférence, ce qui ferait tomber la ville en même temps.

128. Les *forts détachés* sont employés pour occuper des points situés au-delà du rayon d'action d'une place. Ils doivent pouvoir résister par eux-mêmes, et par conséquent être fermés de toutes parts. Si on ne peut pas leur appliquer le tracé bastionné, on flanque les fossés au moyen de galeries crénelées, construites derrière la contrescarpe.

129. Lorsqu'une place forte, traversée par un cours d'eau, barre toute la largeur de la vallée, on peut former une inondation qui met hors d'attaque tous les fronts qu'elle couvre, en barrant ce cours d'eau au

moyen de ponts éclusés situés dans l'intérieur de la fortification. Une pareille inondation formée en amont de la place est dite *supérieure*. Elle est *sûre* et l'ennemi ne peut la *saigner* si le terrain qui la borde est assez élevé pour que l'excavation d'un canal d'écoulement dans une vallée latérale, soit une entreprise à peu près impossible. Lorsque la nature n'a pas mis cette difficulté à saigner une inondation, on peut souvent, avec peu de dépense, se rendre maître du point d'écoulement, par un ouvrage de fortification permanente. Les *inondations inférieures* que l'on forme en aval d'une place forte ne sont pas sûres, puisqu'elles dépendent de digues placées à une certaine distance de la place, mais elles n'en sont pas moins fort utiles : si l'ennemi veut faire écouler les eaux, cette opération lui demandera du temps, et le plus souvent le terrain reste si bourbeux qu'il est fort difficile d'y faire des travaux d'attaque.

On profite des inondations sûres pour établir dans les fossés des *manœuvres d'eau*, qui permettent de les tenir, à volonté, secs ou pleins d'eau. Une *écluse de chasse* permet à l'eau de parcourir les fossés d'un ou de plusieurs fronts. Une *écluse de fuite* retient cette eau dans les fossés ou la laisse s'écouler. Les *chasses* d'eau sont un puissant moyen de défense, et rendent fort difficiles les travaux que l'ennemi est obligé de faire dans le fossé pour arriver au pied de la brèche. On peut laisser le fossé sec jusqu'à ce que ces travaux soient commencés, puis les remplir d'eau, et former



une chasse en ouvrant l'écluse de fuite. La violence du courant détruit les ponts et les digues que l'ennemi cherche à établir, et cette opération peut être recommencée plusieurs fois.

130. Les *mines* sont aussi très-efficaces pour retarder les progrès d'un siége. Dans beaucoup de places, on construit à l'avance, devant les fronts les plus attaquables, des galeries souterraines en maçonnerie qui permettent, en y plaçant une charge de poudre, de faire sauter les travaux de l'ennemi. Ces mines s'étendent à une certaine distance sous les glacis.

L'ennemi une fois parvenu au-dessus des mines ne peut plus avancer : il est obligé de s'arrêter pour combattre les mines. Alors commence une *guerre souterraine* qui peut durer fort longtemps, l'assiégeant étant obligé de détruire successivement toutes les galeries de la défense.

131. La forme générale qu'il convient de donner à une place forte dépend des circonstances locales du terrain, et l'on conçoit qu'il doit y avoir peu de places régulières. Il en existe pourtant un certain nombre d'exemples.

Les anciens ingénieurs tenaient beaucoup à la régularité du tracé des forteresses, et ils nommaien *places royales* celles dont l'enceinte était un polygone régulier. L'égalité parfaite entre tous les fronts d'une place est pourtant loin d'être un avantage. Il en résulte, en effet, que tous ces fronts sont également at

taquables, et qu'il est impossible de rien ajouter à la force d'une pareille place, par un ouvrage tel qu'une contre-garde, un retranchement intérieur, une lunette, etc., sans placer un ouvrage semblable sur *tous* les fronts, attendu que l'ennemi n'irait pas attaquer les fronts renforcés. Si on laissait un seul front dépourvu de l'ouvrage ajouté aux autres, il deviendrait infailliblement le point d'attaque, et la dépense qu'on aurait faite n'aurait abouti qu'à suspendre chez l'ennemi toute indécision sur le choix de ce point d'attaque. Si, au contraire, on adopte un tracé irrégulier, on peut, avec de faibles dépenses, ajouter des ouvrages sur un front que sa position ou son tracé rendent plus attaquable, sans que les autres fronts perdent leur supériorité. Chaque fois que plusieurs fronts sont en ligne droite, les extrêmes seuls sont attaquables, quand même les fronts intermédiaires, pris isolément, seraient plus faibles. Les ouvrages que l'on ajoute aux angles extrêmes pour les rendre plus forts, loin de rejeter le point d'attaque sur les fronts intermédiaires, mettent ceux-ci dans un rentrant de plus en plus prononcé, et l'ennemi est forcé de prendre successivement tous les ouvrages que l'on a jetés en avant du bastion d'angle. *Fabre* (ingénieur français né en 1634) paraît être le premier qui ait eu l'idée de former une enceinte fortifiée, au moyen de grands côtés comprenant plusieurs fronts en ligne droite, et d'accumuler sur les angles du polygone, des ouvrages qui les rendent très-forts, tout en plaçant les longs

côtés dans des rentrants inattaquables. Il proposa de construire des places carrées, chaque côté du carré comprenant plusieurs fronts. Mais la justesse des idées de Fabre fut méconnue de son temps. Après lui, Cormontaingne fut le premier qui fit bien ressortir les avantages des longs côtés, et qui fit voir que l'on peut réduire le nombre des points d'attaque à trois, en donnant aux places une forme triangulaire. Il proposa même de construire au sommet du triangle une *citadelle* couverte par un faubourg fortifié (fig. 100), ce qui réduirait le nombre des points d'attaque à deux, car l'ennemi, ne pouvant attaquer la citadelle, cherchera nécessairement à prendre la ville et non le faubourg : A et B sont donc les points d'attaque obligés, et on pourra les renforcer autant qu'on le voudra par des ouvrages qui ne feront qu'augmenter le rentrant dans lequel se trouvent tous les fronts en ligne droite.

Les circonstances particulières du terrain forcent quelquefois à multiplier le nombre des points d'attaque. D'un autre côté, une inondation, ou un escarpement inaccessible peuvent réduire à deux ou à un seul, le nombre des points d'attaque d'une place triangulaire*.

* Il existe beaucoup de places qui n'ont que deux ou trois points d'attaque. L'enceinte de Strasbourg qui se rapproche beaucoup de la forme triangulaire ne présente que trois points d'attaque. Metz n'a également que trois points d'attaque, ou même seulement deux, vu la supériorité qu'un puissant système de mines donne à l'un de ces points.

ATTAQUE DES PLACES FORTES.

132. Il y a beaucoup d'exemples de places fortes enlevées par *surprise*, soit au moyen de ruses, soit de vive force. Mais une pareille attaque ne peut réussir que dans des cas très-particuliers, et contre des places faibles ou ne renfermant qu'une garnison insuffisante et peu vigilante. Le moyen le plus sûr et le moins dangereux, pour s'emparer d'une place, c'est de faire un *siége régulier*. Autrefois on prenait aussi les villes au moyen d'un *blocus*, en les forçant à se rendre faute de vivres ; ce blocus était quelquefois accompagné d'un *bombardement* destiné à mécontenter les habitants et à les engager à forcer la garnison à capituler. Aujourd'hui on ne fait plus de blocus dans le but de prendre une place, mais seulement pour paralyser l'action

de sa garnison et l'empêcher de prendre part aux opérations de la campagne. Quant au bombardement des villes, il est presque hors d'usage, et il y a fort peu de circonstances où l'on pourrait le justifier. On ne lance plus de bombes que sur les fortifications et les établissements militaires.

133. L'*attaque régulière* d'une place est une entreprise longue, difficile et exigeant un matériel et des approvisionnements immenses. Elle occupe toute une armée, pendant un temps plus ou moins long, et fort souvent il est nécessaire d'adjoindre à l'*armée de siége* une *armée d'observation* qui tient la campagne et s'oppose aux tentatives que pourrait faire une *armée de secours* pour dégager, secourir ou approvisionner la garnison de la place. L'armée de siége doit être en général six à huit fois aussi forte que la garnison, et l'armée d'observation doit être proportionnée au nombre présumé des troupes qui pourraient tenter de secourir la place. Une armée de secours a fait lever le siége de Dunkerque en 1793 : les assiégeants furent obligés de se retirer précipitamment la nuit, abandonnant 44 bouches à feu, 1700 boulets, 42,000 kilogrammes de poudre et une grande quantité de matériel de tout genre. Cet exemple prouve l'importance d'une forte armée d'observation. Au siége de Douai, en 1710, l'armée d'observation était de 138,000 hommes; celle de siége était de 70,000 hommes, et la place, dont la garnison s'élevait à 7,500 hommes, ne fut prise qu'après un siége de 52 jours,

non compris les 12 jours qui ont précédé l'*ouverture de la tranchée*, c'est-à-dire le commencement des travaux d'attaque proprement dits. Les assiégeants avaient eu 10,300 hommes mis hors de combat, tandis que la garnison n'en comptait que trois mille. Les exemples suivants achèveront de faire comprendre le temps et les efforts que coûte la prise d'une forteresse : Le siége de Lille, en 1708, dura 61 jours à partir de l'ouverture de la tranchée, non compris 17 jours de préliminaires; la citadelle résista encore pendant 40 jours; les assiégeants eurent 18,000 hommes tués et blessés à l'attaque de la place seulement, sans compter 9 à 10,000 hommes morts de maladies. Valenciennes capitula en 1793, après 43 jours de tranchée ouverte; les assiégeants avaient tiré 84,000 boulets, 21,000 obus, 48,000 bombes et 4,000 coups de pierriers. Le siége de Tortose en 1810 ne dura que 13 jours, mais il fallut près de 3 mois pour rassembler tous les approvisionnements, et l'on fut obligé de construire une route de 20 lieues de long pour amener le matériel. Tarragone fut emportée d'assaut en 1811, après 28 jours de tranchée ouverte et 9 assauts; les assiégeants avaient lancé 42,000 projectiles et perdu près de 4,000 hommes; les assiégés avaient tiré 120,000 coups et perdu 10,000 hommes et la moitié de la population.

134. Lorsqu'on veut entreprendre le siége d'une place, il faut commencer par l'*investir* le plus rapide-

ment et le plus brusquement possible. L'investissement s'exécute par un détachement nombreux de cavalerie s'approchant de la place, par tous les chemins environnants, jusqu'à portée de canon et même plus près. Il a pour but de couper toute communication du dehors avec la garnison, d'enlever ou de détruire tout ce qui pourrait servir à la défense dans les environs de la place, et de favoriser les *reconnaissances* que doivent faire les officiers des diverses armes et principalement ceux du génie. L'armée de siége arrive successivement et aussi vîte que possible, et elle s'installe dans un camp établi hors de la portée du canon et des mortiers de la place.

L'armée assiégeante occupant un très-grand développement de terrain est faible en tous les points, et elle ne pourrait pas résister à une attaque extérieure qui serait appuyée par une sortie de la garnison. C'est pourquoi cette armée se retranche contre la campagne et contre la ville au moyen d'une *ligne de circonvallation* et d'une *ligne de contrevallation*. La première, dirigée vers la campagne, est ordinairement plus forte que l'autre, et leur intervalle ne doit pas être moindre que 600 mètres. Avant Vauban, les lignes se composaient ordinairement d'une suite de redoutes palissadées ; ce grand ingénieur qui a créé l'art moderne de prendre les places, a adopté une ligne continue à redans. Ces lignes exigent un travail considérable qui peut durer 6 à 7 jours. Lorsqu'on est parfaitement maître du pays et qu'on n'a

pas à craindre une attaque venant de la campagne, on supprime la ligne de circonvallation. Quand les lignes sont achevées, les troupes s'occupent à confectionner les fascines, piquets, gabions etc., dont on consomme toujours un grand nombre dans les siéges. L'artillerie établit ses *parcs* (lieux de dépôt de son matériel) et ses magasins à poudre; ces derniers peuvent être placés dans des maisons, lorsqu'il s'en trouve entre les lignes. On établit aussi des parcs pour le service du génie.

135. Le choix du point d'attaque est une question fort importante. Lorsqu'on n'a pas un plan exact de la place et de ses environs, il faut se procurer les données les plus précises, au moyen de bonnes reconnaissances. On peut aussi tirer des renseignements utiles, soit des gens du pays habilement interrogés, soit de prisonniers, déserteurs ou espions; mais il ne faut pas accorder trop de confiance à ces renseignements, et chercher à les contrôler les uns par les autres, ou à les vérifier directement.

Les parties les plus saillantes sont en général les plus attaquables : elles sont les plus faciles à ricocher et on peut les envelopper de toutes parts, tandis que dans les rentrants on est, au contraire, enveloppé et pris à revers par les saillants voisins. Les parties couvertes par des inondations ou des marais sont à peu près inattaquables. Les terrains qui ne présentent qu'un roc uni sont peu propres aux attaques, et l'on

doit également chercher à éviter, s'il est possible, les terrains qui sont battus à revers par des pièces noyées inabordables, ainsi que ceux qui sont contre-minés. Enfin, on doit avoir égard, dans le choix du point d'attaque, à la nécessité de se procurer des bois pour fascines, gabions etc., et à la facilité des communications pour le transport du matériel et pour la retraite en cas d'échec ; des considérations de ce genre peuvent déterminer à attaquer un point beaucoup plus fort que d'autres qui ne présenteraient pas les mêmes avantages.

136. On nomme *attaque*, l'ensemble des travaux qu'on est obligé de faire pour s'approcher d'un front entier de fortification. Une attaque se compose de trois *cheminements* en *zigzags* et de trois *parallèles* qui les relient entre eux, ainsi qu'on le voit sur la figure 99 *. Le plus souvent on ne développe, contre une place, qu'une seule attaque, comprenant des cheminements sur deux bastions et la demi-lune intermédiaire, ou sur un seul bastion et les deux demi-lunes collatérales. Quelquefois on accole deux attaques sur deux fronts voisins, ou bien on fait deux attaques complétement séparées, dont l'une est une *fausse-attaque*, destinée à diviser l'attention de la garnison et que l'on ne conduit pas à bout.

* Les parallèles furent employées pour la première fois par les Turcs au siége de Candie, mais c'est Vauban qui a le premier fait l'emploi régulier de *trois* parallèles au siége de Maestricht, en 1678.

On donne aussi le nom *d'attaque* à chaque cheminement marchant sur un saillant.

137. Lorsque tout est prêt, ce qui arrive ordinairement une dixaine de jours après l'investissement, on fait *l'ouverture de la tranchée,* autant que possible par une nuit obscure. A la nuit tombante des officiers du génie tracent la *première parallèle* à environ 600 mètres des saillants de la place, puis on amène des travailleurs qui piochent le long du tracé en s'enfonçant le plus vîte possible à 1 mètre de profondeur, et jetant la terre du côté de la place. Les travailleurs sont protégés par une garde qui se couche par terre en avant de la ligne de travail. En même temps que l'on exécute la première parallèle on creuse les tranchées en zigzags qui la relient aux *dépôts de tranchée* établis à 1,200 mètres de la place. La direction des zigzags est déterminée de manière qu'ils ne puissent être enfilés par les feux de la place.

Les parallèles sont destinées à renfermer une *garde de tranchée* qui protége les travailleurs. Il faut que cette garde ne soit jamais plus éloignée de la tête des cheminements que cette tête ne l'est de la place, afin que si la garnison fait une sortie contre les travailleurs, la garde aît le temps d'arriver en même temps pour repousser la sortie. C'est pourquoi la deuxième parallèle se trace à environ 300 mètres de la place. Pour y arriver, on chemine en zigzags sur chacune des capitales des trois ouvrages que l'on doit attaquer. La première parallèle est plus étendue



que la deuxième, afin de protéger par ses feux les flancs de cette dernière. Les flancs de la première parallèle doivent être appuyés contre un obstacle naturel, tel que des marais, ou contre une redoute de fortification passagère (Voyez fig. 99).

Les tranchées et les parallèles sont toujours creusées la nuit. Pendant le jour on les élargit et on les approfondit de manière à y rendre la circulation facile.

Les parallèles ont $3^m,00$ de largeur au fond et $1^m,00$ de profondeur, et le remblai formé en avant doit avoir $1^m,30$ de hauteur. Elles sont organisées pour la fusillade (fig. 101), et de distance en distance, on prépare des gradins (fig. 102) destinés à faciliter le franchissement du remblai quand il faut repousser une sortie de la place. Les *boyaux de communication* (tranchées en zigzags) n'ont que $2^m,50$ de largeur, au plus, dans le fond (fig. 103).

138. Lorsqu'on est arrivé à la deuxième parallèle, on construit en avant d'elle des batteries à ricochet établies sur le prolongement de toutes les faces d'ouvrages qui viennent ficher dans la parallèle. Quelquefois on établit des batteries dès la première parallèle.

Les batteries de la deuxième parallèle se construisent toutes en même temps pendant la nuit. Lorsqu'elles sont achevées et armées, on *ouvre le feu* de toutes les batteries à la fois, afin de diviser le feu de la place.

Ces batteries ont pour but de démonter les pièces de l'assiégé et de détruire le palissadement des chemins couverts. Quelques batteries de mortiers établies dans la deuxième parallèle, ou même dans la première, sont destinées à battre les courtines non ricochables, les fossés, les réduits, et à jeter des bombes dans tous les ouvrages.

139. Le feu de la place devenant plus dangereux à mesure qu'on avance, on ne peut pas continuer à creuser de simples tranchées; il faut chercher à se couvrir plus vite. A cet effet, on trace les cheminements au moyen de gabions placés debout les uns à la suite des autres; les travailleurs remplissent d'abord ces gabions, ce qui les met déjà à l'abri de la fusillade, puis ils jettent la terre par-dessus pour épaissir successivement le remblai. Les gabions n'ayant que $0^m,80$ de hauteur, on les couronne de trois fascines afin de porter le remblai à $1^m,30$ (fig. 104 et 105). Ce genre de travail se nomme *sape volante*.

On chemine en avant de la deuxième parallèle en sape volante et en zigzags. Cette parallèle étant à 300 mètres de la place, il paraîtrait convenable d'en établir une autre dès qu'on s'est avancé de 150 mètres; mais de cette manière on masquerait trop vite les feux des batteries de la deuxième parallèle. C'est pourquoi on construit la troisième parallèle à 60 mètres seulement des saillants de la place, et l'on protége les têtes des attaques au moyen de *demi-places d'armes* (Voyez fig. 99), qui



ne sont autre chose que des amorces de parallèles de 100 à 150 mètres de longueur, qu'on limite de manière à ne pas masquer le feu des batteries. De ces demi-places d'armes on peut commencer la fusillade contre les chemins couverts *.

La troisième parallèle (fig. 99) n'embrasse que les saillants attaqués. Comme elle est plus courte que les deux premières, on lui donne 1 mètre de plus de largeur, afin qu'elle puisse renfermer une garde suffisante. La réserve se tient dans la deuxième parallèle, et la première ne sert plus que de dépôt de tranchée.

Le plus souvent on ne peut plus exécuter la troisième parallèle à la sape volante et l'on est obligé (quelquefois dès les demi-places d'armes) d'employer la *sape pleine*, procédé d'après lequel l'exécution des tranchées ne se fait plus que fort lentement. Dans la sape pleine ou simplement la *sape*, on ne pose qu'un seul gabion à la fois, et l'on attend qu'il soit rempli de terre pour en placer un nouveau. Cette sape est exécutée par les troupes du génie et marche jour et nuit, à moins que le feu de la place ne soit trop vif. La nuit on tâche de hâter le travail en posant plusieurs gabions à la fois et en faisant quelques parties à la sape volante. Lorsque, par suite de la direction de la sape, le sapeur qui est en tête, et qui est d'ailleurs

* Les demi-places d'armes ont été imaginées par Montluc au siége de Thionville, en 1558.

protégé contre les balles par une *cuirasse* et un *pot-en-tête*, serait trop exposé, on le couvre au moyen du *gabion farci*. C'est un gros gabion de 2m,30 de hauteur et 1m.30 de diamètre, que l'on remplit de fascines et que l'on roule en avant du sapeur de la tête à mesure qu'il pose un nouveau gabion. Pour la pose des gabions et des fascines qui les couronnent les sapeurs se servent d'une fourche à trois pointes.

Lorsqu'on est très-près de la place, les zigzags dont la direction doit laisser en dehors toute la fortification, n'avanceraient plus. Alors on marche droit vers la place en employant la *sape double*, c'est-à-dire la réunion de deux sapes simples marchant parallèlement à 4 mètres de distance. Elles se couvrent l'une l'autre contre les feux latéraux, et la tête de la sape est couverte par deux gabions farcis placés bout à bout. Des traverses établies de distance en distance empêchent les assiégés de plonger dans la tranchée.

140. On part quelquefois de la troisième parallèle pour faire une attaque de vive force contre le chemin couvert et en chasser les défenseurs, mais cette action est fort meurtrière et sa réussite est douteuse. Il vaut mieux faire l'attaque du chemin couvert pied à pied. Lorsqu'on est arrivé à 30 mètres des saillants, on les enveloppe par une espèce de demi-place d'armes en arc de cercle formant ce qu'on nomme le *T* (fig. 99). Puis, on construit à l'extrémité de ces T, des *cavaliers de tranchée* de 10 à 15 mètres de longueur, et à plusieurs étages de gabions de manière à leur donner un commande-

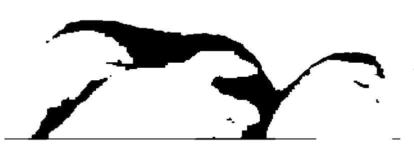
ment de 1^m, 30 au moins sur le plan des crêtes de la place d'armes saillante. Du haut de ces cavaliers on fait le feu le plus vif possible sur les défenseurs des places d'armes pour les forcer à se retirer. On peut alors continuer les cheminements et les retourner le long des crêtes du chemin couvert, ce qu'on nomme *couronner le chemin couvert*. A mesure qu'on avance, on chasse l'ennemi derrière les traverses successives du chemin couvert.

Dès que le couronnement du chemin couvert est exécuté, on y établit des batteries de brèche contre les trois saillants attaqués. Lorsqu'on attaque deux bastions et une demi-lune, on profite aussi des trouées des fossés de la demi-lune pour faire brèche dans les faces des bastions, vers les angles d'épaule.

Pendant que l'artillerie fait les brèches, on descend dans les fossés au moyen d'une galerie souterraine, puis on fait le *passage du fossé*, opération difficile quand les assiégés ont conservé quelques pièces d'artillerie sur les flancs. S'il y a de l'eau dans les fossés on est obligé de construire une digue servant de pont. Pendant ce temps la brèche est devenue praticable et il ne reste plus qu'à donner l'*assaut*.

Quand les demi-lunes sont plus saillantes que les bastions, ce qui a toujours lieu dans les places nouvelles, on est obligé de prendre d'abord deux demi-lunes, puis de cheminer sur leur terre-plein pour attaquer le réduit, ce qui exige que l'on fasse de nou-

veau une descente, un passage de fossé et une brèche au canon ou à la mine. Ce n'est que lorsque le réduit de demi-lune est pris, que l'on peut attaquer le corps de place qui demande encore les mêmes opérations avant l'assaut final. Enfin, s'il y a un retranchement intérieur dans le bastion attaqué, et si la place ne capitule pas, il faut encore attaquer ce retranchement.



DÉFENSE DES PLACES FORTES.

141. Dès qu'une place est menacée, son gouverneur doit s'occuper activement à la mettre en état de défense. Il doit rentrer dans la place tout ce qui, dans les environs, peut être utile à la défense, surtout les bois; détruire les couverts, raser les constructions qui gêneraient les vues et les feux, détruire les ponts, les routes, les gués, qui pourraient servir à l'ennemi; faire des approvisionnements de matériaux, de vivres et de munitions; rassembler ses troupes; faire commencer les travaux de terrassements, de palissadement, de blindage etc.; tendre l'inondation s'il y en a une; garnir tous les fronts de leur *armement de sûreté* consistant en deux pièces de petit calibre placées sur chaque flanc, et en quelques pièces à longue portée, établies au saillant et tirant à barbette pour tenir l'ennemi à distance au moment de l'investisse-

ment; et en général, s'efforcer de donner à la place tous les moyens de se défendre énergiquement.

Pendant l'investissement, on doit s'opposer, autant que possible, aux reconnaissances des officiers, et surveiller activement toutes les parties de la place pour éviter les surprises.

Dès que l'ouverture de la tranchée a indiqué le côté de la place qui doit être soumis aux attaques, on doit augmenter l'armement sur les fronts exposés, et commencer des retranchements intérieurs s'il n'en existe pas de permanents. Tant que l'assiégeant n'a pas construit de batterie, on tire à barbette sur les travaux qu'il exécute. Au moment de l'établissement des batteries, on met les pièces à l'abri derrière des embrasures, et dès l'ouverture du feu, il faut combattre les batteries ennemies en concentrant sur une seule tous les feux qui peuvent l'atteindre afin de l'écraser, puis procéder de même pour une seconde. Il ne faut pourtant pas trop prolonger ce combat, car il importe de ménager l'artillerie de manière à en conserver pour les derniers moments du siége ; à cet effet on retire une partie des pièces, et on les met en sûreté.

142. Pendant toute la durée du siége, les efforts des assiégés doivent tendre à retarder la tête du travail, et à gagner par là du temps. Les feux doivent constamment être dirigés sur les parties les plus avancées, sur les têtes de sape ; on tire à boulet contre les travaux, tandis que des tirailleurs attentifs et exercés dirigent leur feu contre les sapeurs qui se découvrent. Quand

'ennemi établit ses cavaliers de tranchée, il faut chercher à les faire sauter au moyen de mines commencées à l'avance sous les saillants attaqués.

143. Des sorties nombreuses et fréquentes peuvent considérablement retarder les progrès d'un siége, mais elles doivent être faites de manière à ne pas compromettre la garnison. Une grande sortie dans les premiers moments du siége n'est pas à tenter à moins que la garnison ne soit très-forte. Dans ce cas elle peut essayer de détruire les batteries de la deuxième parallèle, au moment où elles viennent d'être armées et avant qu'elles n'aient ouvert leur feu. Si l'on parvient jusqu'aux batteries, on tâche d'enclouer les pièces ou de les détruire d'une autre manière, ou même de les traîner hors des tranchées du côté de la place où l'ennemi aura de la peine à les reprendre. Mais une pareille opération est fort chanceuse, et Vauban proscrit, en général, toutes les grandes sorties. En tout cas, une sortie doit se retirer dès que la réserve vient au secours des troupes attaquées, afin de ne pas risquer de se faire battre, et elle doit veiller avec le plus grand soin à ce qu'elle ne soit pas tournée par la cavalerie.

Mais à partir de l'établissement de la troisième parallèle, on doit chercher à interrompre fréquemment les travaux de l'assiégeant, au moyen de petites sorties, faites seulement par quelques hommes qui s'élancent inopinément des chemins couverts pour cul-

buter les têtes de sape et tuer les sapeurs. Vauban recommande beaucoup l'emploi de ces petites sorties qui peuvent être d'autant plus fréquentes que l'ennemi est plus près de la place.

144. Quand l'assiégeant est arrivé sur la crête du chemin couvert, il faut retarder autant que possible le couronnement et l'établissement des batteries de brèche. Puis il faut s'opposer au passage du fossé, chercher à brûler les bois qu'on y emploie, ou renverser les digues par des chasses (n° 129) si la place est munie de manœuvres d'eau. Quand la brèche est praticable on peut la faire sauter au moyen d'une mine, ce qui la rend souvent fort difficile à aborder et à gravir. Quelquefois on a rendu une brèche impraticable, en y faisant couler de l'eau qui enlevait toute consistance à la terre.

Au moment de l'assaut, on roule sur la brèche des obus et des bombes, et on y lance des grenades à main; puis on se prépare à recevoir l'assaillant au sommet de la brèche, et à le culbuter dans le fossé. Quand on est obligé de se retirer, on se réfugie derrière le retranchement que l'on a toujours dû préparer dans le bastion attaqué. On peut s'y défendre encore, et s'il a une escarpe en maçonnerie, y laisser faire brèche avant de signer la capitulation.



RAPPORT

SUR LE

SYSTÈME D'ARMEMENT

ADOPTÉ

POUR LES EMBARCATIONS

DANS LA MARINE DES ÉTATS-UNIS.

Traduit par M. le Capitaine d'artillerie MARTIN DE BRETTES, Inspecteur des études à l'École Polytechnique.

CHAPITRE IV.

AFFUTS DE CAMPAGNE.

L'obusier de 12, pesant 750 liv., est destiné à accompagner les détachements des matelots débarqués. On le place alors sur un affût de campagne en fer (Pl. IV) dont la construction, par suite de la nécessité ou il est de résister au recul, a rencontré pendant quelque temps, de grandes difficultées. La crosse dans ce but, est munie d'une petite roue ou d'un rouleau qui fait ainsi surmonter facilement les obstacles, cette disposition, dans les retraites, parut préférable à l'emploi de la prolonge. L'affût pèse environ 500 liv., aussi malgré le poids de sa pièce est-il aisément traîné par douze hommes, force

toujours disponible avec l'équipage d'une embarcation capable de porter une pareille bouche à feu.

Les différentes parties de l'affût sont assemblées au moyen de boulons à écrous; ce qui permet de les porter séparément si les circonstances l'exigeaient. Les deux flasques qui divergent de la crosse à l'essieu, le traversent aux extrémités du corps et sont réunis avec lui par des écrous. Ces deux pièces exigent un soin particulier pour résister au tir On renforce chacun d'eux par un tirant en fer, destiné à prévenir leur rupture, mais qui peut aussi, être brisé par la violence du choc. Je n'ai pas appris que ce cas se soit présenté, mais, comme la solidité des flasques est chose essentielle il sera prudent de jeter de temps en temps un coup-d'œil sur eux, afin de prévenir autant que possible toute chance de rupture.

L'essieu de la roue de crosse peut être retiré à volonté, et la roue elle-même peut être placée sur la crosse, si l'on juge nécessaire de diminuer le recul quand le terrain est uni ou glissant.

L'affût est destiné à servir sans avant-train : car ce dernier aurait non-seulement augmenté la multitude d'objets contenus dans l'espace étroit d'un navire de guerre, mais aurait encore causé un grand embarras dans une embarcation déjà encombrée par l'affût à bateau, l'affût de campagne, les munitions, etc. Il aurait au moins nécessité un bateau d'un aménagement spécial.

S'il devait se présenter quelques circonstances dans

lesquelles l'emploi d'un avant-train serait d'une nécessité absolue, on en aurait des exemples. Au contraire des exigences du service, auquel l'artillerie légère de la marine est généralement appelée, rendent douteuse l'existence d'un motif suffisant pour justifier l'addition d'un avant-train à l'affût de campagne, exclusivement destiné à servir dans les circonstances qui peuvent se présenter à un navire en croisière.

L'artillerie légère de la marine a principalement pour objet :

1° D'attaquer les petits navires légèrement armés,

2° De combattre les embarcations armées,

3° De protéger le débarquement des troupes réglées.

Dans tous ces cas l'affût à bateau est le seul employé pour la manœuvre de la bouche à feu.

Le débarquement des marins peut être hautement considéré comme un événement en dehors du service maritime : aussi doit-il se présenter rarement, et jamais quand on a affaire à de bonne infanterie, ou si le but à atteindre éloignait trop les matelots de leurs embarcations qui constituent la base d'opérations.

Si cependant quelque circonstance semblable se présentait, s'il fallait par exemple, protéger la marche d'un corps de matelots à quelque distance du rivage, on admet que les munitions des caisses suspendues à l'essieu, et celles portées par les hommes (en-

viron 70 coups par pièce) suffiraient largement dans le cas ou le détachement serait trop aventuré.

Si l'approvisionnement ordinaire était jugé insuffisant, on prendrait alors des dispositions spéciales pour le transport du supplément nécessaire.

L'affût de campagne, pense-t-on, sera plus facile à mouvoir que celui de l'artillerie de terre sans avant-train, car celui-ci n'a pas été établi pour cet usage. Quand on le place sur son avant-train, il se prête bien, il est vrai, au tirage des chevaux, mais l'affût de campagne de la marine pourra presque toujours être traîné par l'équipage d'une embarcation, et *a fortiori* par des chevaux si cela était nécessaire.

En comparant notre armement à celui de la marine française, dans les mêmes circonstances, on verra que l'obusier de montagne de 12 de la marine française (pesant 220 livres) est la seule bouche à feu destinée au débarquement, et que les deux caisses fixées sur l'affût portent 12 coups à obus et deux boîtes à balles, total 14 coups, de sorte que le poids de la bouche à feu et l'approvisionnement en munitions sont ainsi très-inférieurs à ce qui a été introduit dans notre marine.

CHAPITRE V.

MUNITIONS, ETC.

L'obus est le projectile qui a toujours caractérisé l'obusier. Ce projectile était placé avec les mains dans les pièces courtes en usage dans le siècle passé. Le sabot était alors inutile pour maintenir la fusée dans l'axe de la pièce lorsque, dans la charge, le projectile parcourait la longueur de l'âme.

On faisait aussi usage, à cette époque, des boîtes à balles et des grappes de raisin lorsque les objets à atteindre se trouvaient dans leur cercle d'efficacité; mais les boulets étaient entièrement exclus du service des obusiers.

Les obus et les boîtes à balles constituent encore la plus grande partie des munitions de l'obusier.

Dans le cours de la première moitié du XIXe siècle, un autre projectile, l'obus shrapnel, ou boîte sphérique à balles, fut inventé. Ce nouveau projectile participe en quelque sorte à la nature des obus et des boîtes à balles et l'emporte de beaucoup sur l'obus ordinaire quand les troupes sont dans sa sphère d'efficacité.

Il est généralement admis, d'après les autorités les plus compétentes, que l'invention de ces projectiles est due à un officier anglais, le colonel *Shrapnel* (depuis lieutenant-général), d'où ils tirent le nom qu'on leur a généralement donné. On les nomme aussi quelquefois *boîtes sphériques à balles.*

Le colonel Shrapnel essaya de réaliser sa conception en 1803, à Mont-Bay, ce qu'il fit apparemment avec quelque succès ; car on sait que, pendant les opérations du duc de Wellington en Espagne, six canons de campagne reçurent un approvisionnement de shrapnels et tirèrent ces projectiles, à la bataille de Vimiera, en 1808.

La première fois qu'on employa ce projectile si différent de ceux que les artilleurs avaient l'habitude d'employer, on obtint, comme on aurait dû s'y attendre, des résultats différents, ce qui divisa les opinions. Le colonel Napier dit, dans sa relation du siége de Badajoz, que « cette espèce de projectile, dont on parlait beaucoup dans l'armée à cette épo-



que, était peu prisé par lord Wellington qui avait constaté son insuffisance, quand on l'employait autrement que comme un obus ordinaire » (Napier, chap. III).

Cependant, malgré l'opinion du commandant en chef, on employa les shrapnels, pendant ce siége, lorsque les obus ordinaires étaient aussi efficaces et cela dans une circonstance des plus critiques ; car lord Wellington était décidé à sacrifier une grande partie de ses colonnes d'assaut plutôt que de perdre son temps à suivre la marche méthodique et lente conforme aux traditions de l'art des ingénieurs.

Dans de pareilles circonstances, lord Wellington devait évidemment exiger de l'artillerie les plus grands effets possibles ; mais comme il faisait peu de cas des shrapnels, l'emploi de ces projectiles doit avoir eu lieu par suite de sa déférence à l'opinion favorable qu'en avaient quelques officiers.

Plus tard, au siége de Saint-Sébastien, les effets furent trop évidents pour être mis en doute, le témoignage des Français eux-mêmes, qui en souffrirent beaucoup, en est une preuve irrécusable (1).

En 1811, les Français prirent quelques coffres de ces nouveaux projectiles, à la bataille d'Albuféra, et

(1) « Ce projectile (shrapnel) nous a fait beaucoup de mal ». (Lettre du général Rey au maréchal Soult, août 1803).

une commission fut aussitôt nommée pour les examiner. Les expériences n'aboutirent à rien, la cause était, dit-on, l'ignorance de la commission relativement au véritable rôle de ces projectiles.

Les événements remarquables qui se succédèrent jusqu'à la fin de l'Empire ne laissèrent pas aux militaires le temps de s'occuper de perfectionnements relatifs à leur art. Ensuite les puissances de l'Europe s'occupèrent de réduire les immenses créations qui avaient si longtemps épuisé leurs finances. Dans de pareilles circonstances, on ne devait pas s'attendre que l'attention des officiers se portât vers les perfectionnements militaires, car chacun, d'un instant à l'autre, pouvait être mis en réforme et obligé de chercher de nouveaux moyens d'existence.

Peu d'années s'écoulèrent, et le rétablissement des forces des puissances de l'Europe se manifesta par les soins et les perfectionnements apportés à leurs moyens d'attaque et de défense. Parmi les objets importants qui attirèrent l'attention des gens de guerre, les shrapnels ont occupé une place brillante, et ne cessèrent, à cette époque, d'exciter l'imagination ou la critique du monde militaire. La Norwége, la Suède, la Russie, l'Autriche, la Prusse, la Saxe, le Wurtemberg, le Hanovre, la Bavière, la Hollande, la Belgique, l'Espagne, la Sardaigne, la France, etc., ont plus ou moins contribué à faire connaître ce projectile, à en perfectionner sa confection, à rendre son emploi facile et ses effets aussi surs que terribles.

On l'a déjà dit, les shrapnels peuvent être regardés comme une combinaison de l'obus et de la boîte à balles, au moyen de laquelle le premier projectile sert d'enveloppe aux balles du second pour les porter près de l'objet à battre en un point déterminé où il doit éclater et les laisser échapper en gerbe. Le rôle de ce projectile doit seulement commencer quand la dispersion des balles des boîtes ordinaires devient trop grande et leurs effets trop faibles; jamais plus tôt, à moins de se trouver dans une circonstance spéciale aux opérations navales, celle où il faut protéger un débarquement. Le shrapnel remplacera certainement l'obus ordinaire aux grandes distances quand des masses seront à découvert.

Le shrapnel doit éclater en avant des troupes qu'il doit atteindre, à une distance et à une hauteur telles qu'elles soient criblées par la dispersion des balles qu'il renferme; c'est-là le difficile, aussi objecte-t-on, que s'il éclate trop haut, trop près ou trop loin, ses effets sont nuls ou tellement diminués qu'ils deviendront dérisoires.

Les conditions auxquelles il faut satisfaire pour obtenir un tir exact, sont :

1° L'appréciation des distances;

2° Le réglement de la fusée ;

3 La détermination de la hauteur d'éclatement au-dessus du but.

Quand les corps se meuvent avec une vitesse de-

plusieurs centaines de mètres par seconde, les intervalles de temps qu'il semblerait puéril de mesurer avec les moyens ordinaires, ne peuvent être négligés et deviennent très-sensibles par l'observation des différences que présentent les temps écoulés entre les instants où le feu est mis à la pièce et ceux des explosions des projectiles.

L'appréciation de la distance est d'une importance majeure; aussi les artilleurs n'ont-ils pas dédaigné d'essayer de surmonter les difficultés que présente la solution du problème, même lorsqu'on se borne à en obtenir une approximation suffisante.

Dans toutes les circonstances où l'artillerie est employée, soit en campagne, soit sur mer, il est essentiel de connaître la distance pour obtenir quelque exactitude dans le tir des diverses espèces de projectiles. De sorte que la difficulté de la mesurer n'est pas pour le shrapnel une objection plus grave que pour les obus et les boulets.

Les écrivains militaires ont proposé beaucoup de procédés pour mesurer les distances; mais, jusqu'ici, aucun d'eux n'a présenté les conditions indispensables pour les applications usuelles. Il ne suffit pas, en effet, de mesurer seulement les distances, mais d'en obtenir les mesures pendant les courts intervalles de temps dont on peut disposer dans l'animation des combats.

La rectification du tir, d'après les portées, est un procédé pratique mis instinctivement en usage par



les artilleurs, dans toutes les circonstances. Cependant, il mérite peu de confiance en campagne, quand l'observateur est près de la bouche à feu; car les angles sous lesquels on voit les objets, et principalement les parties successives d'une plaine, sont trop petits pour fournir des données utiles, même à l'observateur dont les yeux seraient le mieux exercés. Cependant, l'estimation des portées devient de plus en plus précise à mesure que l'observateur s'éloigne de la bouche à feu, propriété qui permet alors d'employer ce procédé avec avantage. Par exemple des navires en ordre de bataille pourraient l'employer pour régler la hausse de leurs bouches à feu et la durée des fusées de leurs projectiles, si chacun d'eux avait égard aux signaux qui lui transmettraient les observations faites par le navire relativement le plus éloigné.

On dit que les effets des shrapnels sur le terrain ne sont pas aussi faciles à observer que ceux des boulets; car ce dernier, en frappant le sol, détermine un jet de terre qui indique nettement son point de chûte, tandis que le shrapnel, qui éclate en l'air, ne laisse pas de traces au moyen desquelles on puisse estimer exactement la distance du point d'éclatement au but qu'on veut atteindre.

Il peut en être ainsi en campagne, mais l'objection n'a plus de valeur quand le shrapnel est tiré en mer; car le jet d'eau produit par chaque balle est facilement perceptible, même aux portées les

plus considérables, et le lieu du maximum d'effet, situé un peu en avant du point d'explosion, peut être facilement distingué par les flots d'écume qui résultent de jets nombreux et très-rapprochés les uns des autres.

La durée de la fusée et la hauteur du point où l'explosion doit avoir lieu, sont réglées d'après la hausse. On peut cependant dire que les trois conditions d'où dépend un bon tir sont une des fonctions de la distance, et que la connaissance de celle-ci est essentiellement nécessaire.

Il faudrait de nombreuses expériences pour déterminer exactement les relations qui lient ensemble la hausse, la durée de la fusée et la hauteur à laquelle l'explosion a lieu; il faudrait encore une instruction pratique spécialement destinée à familiariser les officiers avec le tir des shrapnels, afin qu'ils pussent employer avantageusement cette espèce de projectiles

Le mode de dispersion des balles, après l'explosion des shrapnels, donne le moyen de compenser les erreurs commises dans l'appréciation des distances. Ces balles ont, jusqu'au moment de l'explosion, la même vitesse que le shrapnel, puis elles se dispersent en formant une gerbe conique; la rencontre de cette gerbe avec le sol produit une ellipse dont le grand axe situé dans la trace horizontale du plan du tir, est d'autant plus long que la trajectoire est plus rasante.

Sans doute, il y a dans cette ellipse un point de



maximum d'effet ; mais l'examen de la surface sur laquelle les balles sont dispersées, suffira pour convaincre l'observateur que, malgré la réduction du lieu du maximum d'effet des balles à un point déterminé, cet effet ne diminue pas sensiblement à une petite distance de ce point, et que le tir est encore efficace quand les objets à atteindre s'en éloignent assez pour s'approcher du périmètre de la surface de dispersion des balles.

Les expériences ne mettraient pas ce fait en évidence si elles n'étaient suffisamment détaillées. Celles qui ont été faites aux Etats-Unis pour graduer les hausses pourront servir à le constater.

On disposa à cet effet, sur des châssis verticaux distants l'un de l'autre de 50 yards, trois écrans ou cibles en mousseline, dont la hauteur était de 10 pieds et la longueur de 20 ; puis on plaça à 545 yards de la première cible une chaloupe de frégate portant sur l'avant un obusier de 12, pesant 750 livres.

La charge était d'une livre et la hausse d'environ 1 p°, 3, car le mouvement de l'embarcation excluait l'usage d'un instrument propre à la mesurer.

Le shrapnel chargé pesait en moyenne 11 liv. 4, et renfermait 108 balles de fusil (de 17 à la livre) avec 4 onces de poudre.

La durée des fusées était réglée à deux secondes, et on les prit parmi celles destinées au service ordinaire.

On tira huit coups et on obtint les résultats inscrits dans le tableau suivant :

NUMÉRO des Coups.	1er Bond.	EXPLOSION. Distance du bateau.	Distance du 1er écran.	Hauteur au-dessus du pied de l'écran.	NOMBRE DES BALLES qui ont traversé le 1er écran.	2e écran.	3e écran.	PORTÉE extrême.
	Yards.	Yards.	Yards.	Yards.				Yards.
1	580	Pas d'éclatement.			1	1	1	»
2		474	71	14 3/4	16	11	4	1767
3		474	71	16	35	11	9	1582
4	524	536	9	2	25	12	2	»
5		497	48	18	51	30	7	1747
6		538	12	4 3/4	1	1	6	1680
7		558	37	2 4/5	1	23	10	1794
8	419	453	92	3 1/4	13	8	8	1756
		Moyenne.			18	12	6	



L'accroissement de la dispersion des balles quand la distance augmente est mise en évidence par le nombre de celles qui ont traversé chaque cible, car la moyenne des huit coups décroît d'un tiers pour 50 yards et de deux tiers pour 100 yards.

Cette expérience permet d'apprécier l'influence sur les résultats d'une erreur dans le règlement de la fusée, car, lors même que cette erreur serait assez grande pour avancer de 100 yards le point d'explosion, plusieurs balles atteindraient le but.

Après les explosions, les balles ont toujors été en avant. Au septième coup le shrapnel traversa la première cible sur laquelle il produisit l'effet d'un boulet, puis il éclata 13 yards plus loin, et dispersa ses balles sur la seconde cible.

Les effets du tir à ricochet étaient satisfaisants, autant qu'on peut le conclure des expériences précédentes. En général, on peut se fier à la fusée dans le tir à ricochet sur l'eau, car sur neufs coups une seule a manqué son effet.

Ce nombre de coups est évidemment trop restreint pour en conclure avec certitude, relativement au but, la position du point où le shrapnel doit éclater pour produire le maximum d'effet. En général il sera avantageux, dans le tir sous de petits angles, de le prendre le moins haut possible au-dessus du but.

Le général prussien Decker s'exprime à ce sujet de la manière suivante :

« D'après les expériences précédentes, la distance

du point d'éclatement au but qui a donné de bons résultats, quand les shrapnels sont tirés avec le canon, varie selon les portées de 60 à 150 pas (50 à 129 yards), et la hauteur du point d'éclatement de 4 à 15 pieds. Les renseignements relatifs au tir des shrapnels avec les obusiers manquent; tout ce qu'on sait est que, selon les portées, la distance varie de 75 à 150 pas (64 à 129 yards) et la hauteur de 10 à 20 pieds. »

Les « bons résultats » dont il est fait ici mention peuvent être considérés comme des approximations relatives au maximum d'effet. Il ne peut y avoir de doute, comme le prouvent les faits rapportés par cet écrivain militaire, que toutes les distances en avant du but, peuvent être augmentées sans modifier beaucoup les effets des shrapnels. La hauteur du point d'explosion, au contraire, ne doit pas varier d'une manière sensible, très-heureusement on peut l'observer avec précision du lieu où l'on tire, et la modifier de manière à obtenir les meilleurs résultats.

Les troisième, quatrième et cinquième coups tirés dans les expériences, dont il a été précédemment question, auraient selon toute probabilité, mis hors de combat les hommes voisins des cibles. Les deuxième et huitième coups auraient produit un effet décisif; le sixième coup aurait produit son effet sur la troisième cible, le septième sur les deuxième et troisième cibles; enfin le premier se serait comporté comme un boulet.

Le fait suivant peut donner une idée des effets que produirait un tir en salve, exécuté par huit embarcations en bataille, qui seraient opposées à un pareil nombre mis en ligne par l'ennemi.

La force vive conservée par les balles suffisait, dans chaque expérience, pour traverser les bordages de sapin, d'un pouce d'épaisseur, qui étaient respectivement placés derrière chaque cible, et cependant la distance du point d'explosion à la troisième cible atteignit quelquefois jusqu'à 150 yards.

Les opinions émises au sujet de l'utilité des shrapnels par leurs partisans et leurs adversaires, ne méritent pas une égale confiance. Néanmoins on peut dire que les autorités anglaises sont très-favorables aux nouveaux projectiles, tandis que chez les Français, l'opinion leur est presque hostile, mais pas, cependant au point de les rejeter avant d'avoir préalablement étudié la question Il y a au contraire de fortes raisons de croire que cette question a été étudiée et approfondie secrétement en France, pendant plusieurs années; de sorte que probablement les shrapnels feront, avant longtemps, partie des approvisionnements de ce pays. On lit en effet, dans une publication récente (1), dont l'authenticité des documents est in-

---

(1) Nouveau système d'artillerie de campagne de Louis-Napoléon Bonaparte, par le capitaine Favé.

contestable, la phrase suivante : « Les shrapnels sont sur le point d'être adoptés en France d'après l'exemple de plusieurs artilleries européennes. »

Les objections les plus fréquemment faites contre l'emploi des shrapnels sont : les nombreux cas où ils ne produisent pas leurs effets. Mais elles paraissent peu admissibles quand on considère le tir des projectiles ordinaires par l'artillerie légère. Car, sauf de petites exceptions, elle est très-disproportionnée avec les résultats produits.

Thiroux (1) après avoir cité plusieurs exemples des effets destructifs d'une artillerie bien employée, fait la remarque suivante : « Mais, contrairement à ces terribles effets, combien de coups tirés en vain, principalement dans l'attaque et la défense des places? On pourrait facilement citer beaucoup de cas où de longues canonnades n'ont amené aucun résultat. »

Le commentateur (2) du général Decker écrit de son côté : « Il ne faut pas perdre de vue qu'à la guerre, il n'y a guère en moyenne qu'un coup sur cinquante qui porte. »

A l'appui de ces opinions, on possède des faits

---

(1) Thiroux, instruction sur l'artillerie.

(2) Capitaine Favé.



rapportés par des écrivains qui méritent toute confiance. On peut ainsi mettre en regard le nombre des coups de canon tirés par l'artillerie française dans quelques-unes des grandes batailles où son action a été la plus vive, et le nombre des ennemis tués ou blessés; c'est ce qu'on a fait dans le tableau suivant pour les batailles de Wagram et de Leipsick :

Noms des batailles.	Nombre de coups tirés par l'armée française.	Ennemis tués ou blessés.
Wagram. . .	80,000	25,000
Leipzick. . .	200,000	42,000

Mais, quand on observe que le canon seul ne cause pas ces ravages, mais que le fusil, la bayonnette, le sabre contribuèrent aussi à cette moisson de cadavres, on peut se faire une idée de la grande quantité de boulets, d'obus et de boîtes à balles qui ont été inutilement tirés.

Les deux exemples que nous avons cités, choisis parmi les plus sanglantes batailles livrées par Napoléon, montrent d'une manière incontestable que son génie incomparable savait manier l'artillerie aussi bien que les autres armes. A l'instant précis, Napoléon concentrait rapidement, et avec une extrême précision, les plus énormes masses sur le vrai point d'attaque; et, quand le moment décisif arrivait, il déployait, avec la célérité de l'éclair, une puissante réserve formée d'une centaine de bouches à feu.

Quand les projectiles en usage produisent si peu d'effet, est-il raisonnable de mépriser les shrapnels et de les rejeter, parce que les expériences ont prouvé qu'ils ne remplissent pas quelquefois leur objet, et d'admettre que dans le service ordinaire ils se comporteront plus mal.

Ne serait il pas plus judicieux de perfectionner la confection et l'usage de ce projectile par des expériences et de considérer les résultats actuels comme un point de départ pour les progrès ultérieurs, plutôt que d'accepter aveuglément sa supériorité d'après de simples allégations ou de déprécier, par trop de scepticisme, ses qualités probables.

CHAPITRE VI.

COMPOSITION DES SHRAPNELS.

On réduit l'épaisseur des parois de l'obus au minimum nécessaire pour le mettre en état de résister à l'explosion de la charge de poudre de la bouche à feu. On la réduit ainsi pour augmenter le plus possible la capacité intérieure de l'obus, qui doit contenir les autres éléments du shrapnel. Cette épaisseur dépend beaucoup de la qualité du fer, et on doit faire tous ses efforts, quoiqu'il en coûte, pour obtenir des obus fondus avec le meilleur métal et la plus grande précision possible. Car telle fonte très-convenable pour faire des boulets et même des obus

ordinaires, pourrait ne rien valoir pour les shrapnels.

L'expérience, d'ailleurs, a fait reconnaître que l'épaisseur des parois de l'obus-shrapnel devait être fixée à *un dixième* environ du diamètre extérieur du projectile. L'obus, coulé avec ces données, pèse à peu près la moitié du boulet plein du même calibre.

La forme sphérique n'est pas la seule qui ait été donnée aux shrapnels ; on en a aussi faits d'oblongs en Norwége, et en forme de poire dans le Wurtemberg.

La charge de poudre destinée à faire éclater l'obus doit être la plus petite possible. Quelques artilleurs sont, au contraire, portés à croire que la charge de l'obus a quelqu'influence sur la vitesse des balles ; mais l'opinion générale est qu'elle se borne seulement à produire l'explosion de l'enveloppe sphérique. Plusieurs artilleries ont fixé à 4 onces la charge du shrapnel de 12, et il est probable qu'elle est tout à fait suffisante pour le faire éclater ; c'est la charge adoptée pour les shrapnels de l'armée de terre, et dans les expériences faites avec les obusiers à bateaux, il ne s'est pas présenté un seul cas où elle ait été insuffisante pour produire l'explosion.

Tout l'espace qui, dans l'intérieur de l'obus, n'est pas occupé par la poudre, l'est par des balles. On préfère celles de plomb à celles de fer, à cause de leur plus grande densité, et d'autres raisons qui les ont fait généralement adopter. On n'est pas d'accord sur le calibre le plus avantageux, mais on emploie

généralement les balles de fusil de 17 à la livre, quoiqu'on ait essayé les balles de 14 et de 22 à la livre.

Dans notre artillerie maritime, les shrapnels de 12 ont 80 balles (pesant 4 livres 2/3) et ceux de 24 en ont 175 (pesant 10 livres 1/2).

En Angleterre, la charge d'éclatement est de 4 onces 1/2, et le poids des balles moindre que celui que nous avons adopté.

Quelquefois les balles s'agglomèrent par l'effet du tir. On a remarqué cette agglomération dans des shrapnels qui avaient ricoché sur le sable et dont les fusées étaient éteintes. Dans l'un d'eux, les balles formaient une masse compacte. Cependant, on a toujours remarqué que les balles se dispersaient après l'explosion de l'obus, de sorte que la charge adoptée pour ce dernier paraît posséder le pouvoir de les désagréger suffisamment lorsqu'elles ont été agglomérées ensemble. On a trouvé accidentellement deux balles accolées ensemble parmi celles qui avaient été tirées sur une cible en chêne ; mais la plupart avaient perdu la régularité de leur forme et présentaient de singulières altérations.

On s'accorde généralement à admettre qu'il est facile, avec un peu d'attention, de faire des shrapnels satisfaisant aux conditions posées pour l'épaisseur des parois de l'obus, le nombre des balles et la charge de poudre destinée à produire l'explosion. Mais le dernier élément, la fusée, fécond sujet

de discussion, exige le concours de la plus savante théorie et de la pratique la plus consommée pour arriver à un résultat satisfaisant.

La fusée est un artifice qui a déjà été l'objet de profondes recherches de la part des officiers d'artillerie des différents états. Les résultats obtenus ont été plus ou moins heureux, mais sont restés assez loin du degré de certitude suffisant pour permettre de dire qu'il reste encore plus à faire qu'on a fait jusqu'ici (1). Mais un fait qui doit rassurer, c'est que la pyrotechnie militaire n'a, jusqu'ici, fait que peu ou point de recherches rationnelles ; il n'existe, en effet, qu'un seul traité sur ce sujet important, encore a-t-il été récemment publié.

Une des conditions essentielles auxquelles une fusée doit satisfaire est : *une inflammation assurée.*

La surface de la composition qui doit être mise en contact avec la flamme provenant de l'explosion de la charge de la bouche à feu, est quelquefois dure et unie, d'autre fois poreuse et rugueuse ; enfin, cette surface sert de soutien à une mèche d'étoupille engagée en partie dans la composition elle-même, afin de donner plus de prise à la flamme. Cependant on doit dire que dans la pratique aucun de ces moyens desti-

---

(1) « La bonne solution est encore à trouver. » DECKER.

nés à faciliter l'inflammation n'a présenté de supériorité sur les autres, et que tous produisaient à peu près le même nombre de ratés.

Ces faits s'expliqueront, si l'on considère l'intensité de la flamme produite par la charge d'un canon, et l'instantanéité avec laquelle elle enveloppe le projectile; il semble en effet probable qu'une matière moins combustible que la composition des fusées prendrait feu, si elle se trouvait placée dans une position analogue à celle de ces dernières dans le tir.

Ainsi, dans les fusées on doit préférer à tous les autres modes d'amorce, les surfaces d'inflammation qui sont dures et unies, parce qu'elles sont moins altérables par l'humidité, qui à la mer est très-destructive, et à laquelle les amorces, ou les compositions terminées par des parties poreuses peuvent difficilement résister.

Il est difficile d'assigner une cause satisfaisante aux irrégularités des diverses espèces de fusée. C'est un fait incontestable, car les plus chauds partisans d'une fusée ne pourraient eux-mêmes affirmer que son emploi offrît plus de garanties qu'une autre (1).

---

(1) « Car chez ceux-mêmes qui croient la posséder, (la meilleure fusée) il se présente toujours ou des ratés ou des explosions qui se font trop tôt ou trop tard. »

Les défauts des fusées se manifestent généralement près de la bouche à feu.

La seconde condition requise par les fusées, est : *la régularité de la combustion.*

Il semble encore plus difficile de satisfaire à cette condition, et cependant elle est presque aussi importante que la première.

Les shrapnels lancés par le canon possèdent en certaine partie de leur trajectoire, une vitesse de 1,200 à 1,500 pieds par seconde. Par conséquent une différence inappréciable dans la durée de la combustion des fusées peut en produire une considérable dans les portées. Ainsi une variation d'un *quart de seconde* produirait une erreur de 100 yards, la vitesse étant de 1,200 pieds par seconde, et une de 50 yards si la vitesse était de 600 pieds.

Celui qui voit accidentellement les procédés suivis dans la fabrication des fusées, croit qu'il est très-facile d'obtenir la régularité de combustion. Decker de son côté assure que ce but peut être atteint par un artificier intelligent.

Cependant la vérité est qu'il est impossible d'obtenir des colonnes de composition, *chargées et brûlées dans la direction de leur longueur,* qui ne donnent, pour des longueurs égales combdurées, des différences de temps s'élevant à une notable fraction de seconde; fait dont je me suis assuré par la combustion de plusieurs centaines de fusées.

Parmi les détails relatifs à l'usage des fusées que



Decker, critique assez sévère, admet sans difficulté, nous noterons ces variations dans la durée des fusées.

Elles ne lui ont pas échappé, mais il les attribue à une certaine action de l'atmosphère exercée pendant la combustion et dont la loi est inconnue. Il est toutefois difficile, de se rendre compte des motifs qui ont déterminé son opinion car il les passe sous silence.

Le meilleur moyen d'obtenir une combustion régulière, est de tasser par la pression la composition des fusées et de transmettre le feu par une ouverture transversale.

La troisième condition essentielle consiste dans *la fixation de la fusée* sur le projectile, de manière à ce qu'elle ne soit pas chassée dans l'intérieur de ce dernier ou brisée par le choc produit par l'explosion de la charge.

Quand l'obus est brisé dans l'âme de la bouche à feu, il est difficile quelquefois de reconnaître si la rupture a pour cause : la force de la charge ou l'explosion prématurée due à l'enfoncement de la fusée.

Quoique la vitesse imprimée aux shrapnels tirés avec les obusiers, ne dépasse pas généralement 1,000 pieds par seconde, on pense que cette explosion doit être attribuée à la faculté d'être enfoncée dans le projectile, que la fusée acquerrait dans un tir à de plus fortes charges Cependant l'opinion générale est que les effets des shrapnels augmentent avec la vitesse

initiale, parce que, celle qu'ils conservent est plus grande à distance égale, et que cette vitesse est communiquée aux balles de leur intérieur, lesquelles sont supposées quitter leur obus avec celle dont il est animé à l'instant de l'explosion.

La forme de quelques fusées les rend, en effet, susceptibles d'être chassées dans l'intérieur de l'obus, et, quelquefois même, il est extrêmement difficile d'empêcher ce grave accident: d'autres fusées, au contraire, peuvent être regardées comme possédant les propriétés nécessaires pour les prévenir, et méritent, sous ce rapport, d'être étudiées avec soin.

On admet généralement une troisième cause d'éclatement de l'obus, qui serait l'inflammation de sa charge intérieure produite par un violent frottement des balles à l'instant où le projectile se met en mouvement. Mais les preuves émises à l'appui de cette hypothèse sont insuffisantes pour la faire admettre. La cause la plus probable de la rupture des shrapnels consiste, soit dans la mauvaise qualité du métal de l'obus, soit dans l'enfoncement de la fusée.

Les dispositions prises dans les divers pays pour obtenir des fusées satisfaisant aux conditions nécessaires à leur précision, tantôt reposent sur des principes différents, tantôt diffèrent dans les détails d'application. L'intérêt particulier avec lequel la question des fusées a été partout étudiée, les expériences auxquelles elle a donné lieu devant des souverains et de hautes notabilités militaires, sont des



preuves évidentes de l'importance qu'on attache à sa solution.

Il est utile de faire un court exposé des systèmes de fusée, en prévenant, toutefois, que malgré les renseignements puisés aux meilleures sources, dans les pays étrangers, l'on ne doit pas y avoir une confiance absolue; car, selon toute probabilité, les points les plus importants sont restés secrets. L'expérience de la guerre peut seule mettre en évidence les résultats que l'on attend des perfectionnements apportés aux shrapnels. Cependant, quand un inventeur a publié les procédés de fabrication de la fusée, le moyen d'en faire usage, cette publication peut toujours fournir quelques précieux documents.

Une classe de fusée a pour caractère distinctif la forme cylindrique donnée à la colonne de composition; l'axe du cylindre est en général celui du corps de fusée.

Dans cette classe, il faut ranger les fusées anglaises, dont le corps fait en hêtre, est percé d'un trou cylindrique destiné à recevoir la composition. Chaque shrapnel a un assortiment de quatre fusées. Trois sont pour les distances de 650, 900 et 1,000 yards, et la quatrième est destinée à être réglée selon les circonstances Au moment de tirer, on choisit celle qui paraît la plus appropriée à la distance probable du but, ou bien l'on enlève un peu de composition avec un perce-fusée si cette opération est nécessaire, puis la fusée est aussitôt fixée dans l'œil du projectile.

La fusée norwégienne du capitaine Helwig dérive du même principe général que la fusée anglaise ; mais elle diffère de celle-ci par quelques détails de construction. La composition est tassée dans un tube en papier qu'on coupe selon la distance du tir, et qu'on place ensuite dans un corps de fusée de bois préalablement fixé sur le projectile.

La fusée du capitaine belge Splingard, fondée aussi sur le même principe que les précédentes, en diffère par le mode d'application. La composition est tassée dans un petit tube en cuivre d'environ 1 p°, 25 de longueur, qu'on place au moment du tir dans un corps de fusée fixé d'avance sur le projectile. Ce corps est muni, à sa partie supérieure, d'une couronne de liége destinée à soutenir la tête de la fusée et à empêcher celle-ci d'être chassée dans l'obus par suite du choc provenant de l'explosion de la charge de la pièce. Les détails d'exécution de cette fusée sont ingénieux et on serait porté à admettre qu'elle remplit les conditions indispensables à un bon service.

Ces trois exemples suffiront pour donner une idée des fusées de cette classe qui, avec quelques modifications, ont été essayées dans les principales artilleries de l'Europe.

Une autre classe de fusées, dont le principe diffère de celui des précédentes, a pour type la fusée du colonel Bormann, de l'artillerie belge.

Les discussions auxquelles elle a donné lieu suffi-



raient pour constater son mérite; mais nous avons mieux encore, nous avons les résultats d'un service ordinaire.

La composition est enfermée dans un canal de forme circulaire créusé dans un cylindre métallique. Une des extrémités de la couronne de composition affleure la surface supérieure du cylindre et reçoit une amorce composée de pulvérin et de mèche à étoupille. Cette amorce est allumée par l'explosion de la charge du canon. L'autre extrémité de la composition communique à une petite chambre placée à la partie inférieure de la fusée et remplie de poudre grenée, dont l'explosion doit transmettre le feu à la charge intérieure du projectile.

Le corps métallique de la fusée est taraudé en vis près de la partie inférieure, de manière qu'il y ait trois pas complets, et on le visse dans l'œil de l'obus.

La composition placée dans le canal circulaire de la fusée est couverte d'une plaque mince, faite avec un métal tendre; cette plaque porte des divisions dont chacune correspond à une durée de combustion égale à une fraction de seconde. Quand on tire, l'amorce supérieure doit toujours être découverte afin d'être exposée à la flamme des gaz; la fusée, dans ce cas, a la plus grande durée possible. Si la distance à laquelle on veut tirer correspond à une durée plus petite, on enlève avec un instrument spécial la partie de la plaque couvrante qui

est comprise entre la division même où cette durée se trouve inscrite en secondes, et celle où se trouve l'amorce. Le feu se communique alors instantanément à toute la partie de la composition, qui a été découverte, soit immédiatement, soit par le moyen de l'amorce.

Les expériences auxquelles ces fusées ont été soumises sont très-nombreuses et les résultats obtenus très-satisfaisants, quoiqu'ils aient excité les critiques amères d'un écrivain militaire aussi sceptique que savant. Cependant, l'opinion d'un juge aussi indépendant que compétent (le major Jaques), est que l'ingénieux et très-honorable inventeur de la fusée a été victime d'attaques injustes, tandis que sa position et son caractère auraient dû rendre ses détracteurs plus courtois et plus circonspects.

Le grand mérite de ces fusées n'a pas trouvé de contradicteur sérieux, même parmi ceux qui en préfèrent d'autres. Le principe de ces fusées a été accueilli avec faveur par plusieurs artilleries et ses applications modifiées dans un but d'amélioration.

Les uns ont supprimé le petit magasin à amorce placé à la partie supérieure, espérant fermement que la partie de la composition découverte, par l'enlèvement d'une partie de la plaque, prendrait feu malgré son tassement. D'autres ont réduit la chambre inférieure à un petit canal dans le but de mieux projeter la flamme dans l'intérieur de l'obus. On a fait aussi quelques légers changements dans la forme de la pla-



que qui recouvre la composition afin d'en faciliter l'enlèvement au moyen du sécateur. On a encore essayé d'éviter l'emploi d'un instrument pour couper la plaque couvrante. A cet effet la composition est battue dans un cylindre isolé et mobile dans une gaîne. La surface inférieure de la composition se meut au-dessus d'une ouverture qui communique avec la chambre et transmet le feu à l'instant fixé en tournant convenablement le cylindre de la composition.

Tous ces perfectionnements ont pour objet d'améliorer l'application du principe fondamental, mais ne l'infirment nullement, et ne nuisent point aux droits de son ingénieux inventeur.

Le détail de ces améliorations, l'exposition de plusieurs autres idées théoriques, relatives aux fusées demanderaient des notices spéciales, ce qui étendrait trop cette brève esquisse destinée seulement à indiquer ce qui concerne notre service.

Ce coup-d'œil sur la théorie et la pratique des fusées suffira pour montrer que toutes les artilleries attachent une extrême importance à la possession d'une bonne fusée. Toutes sembleraient efficaces et presqu'égales en moyenne dans un long service, mais ce n'est pas démontré.

La fusée adoptée pour les shrapnels dans la marine des États-Unis, est celle de l'armée de terre qui a été l'objet de nombreuses expériences, et qui a été conservée après avoir subi l'épreuve décisive de la guerre.

mélange. Aussi faudrait-il s'attendre à des résultats tout à fait différents de ceux que nous avons annoncés. Le meilleur moyen de faire des fusées, si l'occasion se présentait, serait d'employer la poudre en réduisant sa vitesse de combustion par une addition convenable de salpêtre.

Corps de fusée pour les obus de 12 et de 24.

Longueur de la fusée	1p°,35	
DIAMÈTRE EXTÉRIEUR.		
à la tête	0p°,95	inclinaison de la génératrice du cône 0p°,15 pour 1 p°
en petit bout	0p°,75	
DIAMÈTRE INTÉRIEUR.		
à la tête	0p°,50	inclinaison de la génératrice du cône 0p°,05 pour 1 p°
en petit bout	0p°,43	
LOGEMENT PRÊT A RECEVOIR LA FUSÉE.		
Longueur	1p°,00	
à la tête	0p°,50	inclinaison de la génératrice 0p°,025 pour 1 p°
vers le petit bout	0p°,45	

Les obus destinés aux canons des bateaux reçoivent aussi un pareil assortiment de ces fusées.

LA FORTIFICATION

Mise à la portée des officiers de l'armée et des personnes qui se livrent à l'étude de l'histoire militaire,

AVEC NOTES ET PLANCHES

Par HENRY YULE, Lieutenant aux ingénieurs du Bengale.

Traduit de l'anglais par G. de G. officier de Chasseurs à pied.

CHAPITRE IV.

Différentes formes des ouvrages de campagne, etc.

Le contour horizontal d'un ouvrage, avons-nous dit, se nomme son *tracé*. Nous allons passer en revue les différents tracés d'ouvrages, spécialement ceux usités dans la fortification de campagne.

Dans la fortification de campagne, la *magistrale* ou la principale ligne du *tracé* (*tracing line*, ligne traçante), celle que l'on couche la première sur le terrain ou sur le papier, et dont la position détermine celle de toutes les autres, est la crête même du parapet. Elle est, en effet, la ligne dont la longueur doit être proportionnée au nombre d'hommes disponibles pour la défense du parapet; elle est la ligne qui, par l'enceinte qu'elle a circonscrit, dé-

termine définitivement l'espace intérieur utile. Dans la fortification permanente, le *cordon* ou le couronnement du mur d'escarpe sert de guide au tracé. Dans ce cas, on obvie en quelque sorte aux irrégularités du terrain : le parapet se dresse sur une terrasse artificielle, et toutes les longues arêtes de ses talus sont parallèles. Mais dans les ouvrages de campagne, presque toujours précipitamment exécutés, et souvent élevés sur un sol irrégulier et onduleux, la base du talus extérieur, répondant à la position du *cordon* dans les ouvrages permanents, est loin d'être toujours une ligne droite. Ainsi soient *ab*,*a'b'*,*a''b''* (fig. 57, 58), les profils suivant AB, A'B',A''B'', du terrain naturel sur lequel se dresse le parapet : il est évident que, tandis que la position de la crête CC demeure constante, la crête inférieure du talus extérieur, déterminée en profil par les points *b*,*b'*,*b''*, en plan par les points B,B',B'', se rapproche de la crête quand le terrain s'élève, s'en éloigne quand il s'abaisse. Prendre cette ligne irrégulière, et parfois singulièrement ruineuse, pour guide de tout le tracé, serait se jeter dans des mesures ou des calculs compliqués et fastidieux.

Le tracé le plus simple est naturellement la ligne droite. On l'emploie dans toute sa simplicité pour des batteries non susceptibles d'être enfilées; des épaulements destinés à couvrir des réserves contre le feu de l'artillerie; des traverses servant à masquer des ouvertures, ou à défiler des ouvrages ; des



coupures, des tranchées, des barricades, barrant des rues ou des chemins, en dérobant soit des piquets soit d'autres obstacles accessoires,.. etc.

Deux lignes ou faces concourant en angle saillant, forment ce qu'on nomme un *redan*, une *flèche*, une *queue d'Aronde* (fig. 59). On donne quelquefois au redan de tout petits flancs, soit parallèles à la capitale, soit inclinés en dedans vers la gorge. (fig. 60). Il revêt ainsi la forme d'un bastion détaché, et se nomme alors *lunette*. Cette forme est très-fréquemment employée en fortification permanente aussi bien qu'en campagne, spécialement pour *ouvrages avancés*, c'est-à-dire jetés au-delà du fossé,... etc.... de l'ouvrage principal, pour occuper un point qu'il est avantageux de ravir le plus longtemps possible à la possession de l'ennemi.

Pour assurer la communication de ces sortes d'ouvrages avec ceux qu'ils laissent en arrière, on peut construire une tranchée munie d'un parapet sur chaque bord, et qui reçoit le nom de *caponnière*.

La gorge des redans et lunettes, bien que non fermée par un parapet, peut être protégée par des abatis, des palissades ou d'autres obstacles, qui rendent ainsi l'ouvrage capable d'une défense indépendante, tandisque dans l'éventualité d'une prise, ils ne sauraient prêter à l'assaillant aucun abri contre le feu des ouvrages en arrière. Quand ces derniers sont pourvus d'artillerie, l'on peut fermer la gorge

d'une lunette par un mince mur crénelé, que l'on démolit promptement si l'ouvrage vient à tomber aux mains de l'ennemi.

Cet ouvrage, et tous ceux ouverts à la gorge, ne doivent s'employer que soutenus par derrière, comme parties avancées d'un système de fortification, pour couvrir des portes extérieures, des débouchés ou des embranchements de routes, ou comme têtes de pont, la rivière alors formant la gorge. Les fossés de lunettes et redans sont, il est vrai, dénués de défense, et leurs saillants privés de feux. On remédie, en quelque sorte à ce dernier défaut, en coupant l'angle intérieur au saillant par une ligne droite, ou *pan coupé*, assez longue pour donner place à plusieurs fusiliers. On peut donner à ces ouvrages des dimensions quelconques; mais comme de grands ouvrages exigent de grandes garnisons, et que de grandes garnisons doivent pouvoir fournir une résistance isolée, indépendante, on leur donne habituellement d'assez faibles dimensions.

Le *double redan* a cela d'avantageux, que ses saillants sont défendus (fig. 61). L'angle rentrant compris entre les saillants doit être droit : on en a vu plus haut la raison. Il s'emploie ordinairement pour couvrir le passage d'un pont, d'une rivière, quand la défense de ce passage ne réclame qu'un ouvrage d'une faible importance. En ce cas, ses longues faces, ou branches, peuvent recevoir un



surcroît de défense, de bouches à feu placées en arrière sur l'autre rive.

Le redan simple ou double peut avoir les faces brisées, de manière à posséder de petits flancs destinés à donner des feux sur les saillants (fig. 62, 63).

On emploie également quelquefois la *tête tenaillée* (fig. 64). On peut l'adapter à diverses positions; néanmoins, toutes les fois que l'on peut diriger un feu de l'arrière, de manière à flanquer les faces du double redan, cette dernière construction est certainement préférable.

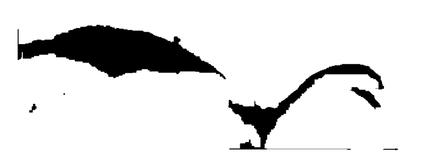
La *tête bastionnée* (fig. 65), forme usuelle en campagne des têtes de pont importantes, consiste en un ou deux fronts à bastions, dont les branches, ou faces latérales extrêmes, sont flanquées par des batteries ou d'autres ouvrages établis en arrière. Le simple front (fig. 33) se nomme *ouvrage à cornes*; le front double (fig. 65), *couronne* : sous ces noms ils entrent fréquemment comme ouvrages avancés, dans la défense permanente des forteresses.

Telles sont les formes que revêtent ordinairement, modifiées plus ou moins, les ouvrages ouverts à la gorge, désignés en général sous le nom d'*ouvrages ouverts*.

Ouvrages fermés. — Les faces peuvent en être flanquées ou non flanquées. De petits ouvrages fermés, aux faces non flanquées, se nomment *redoutes;* de grands et importants ouvrages fermés, pourvus

habituellement de flancs, se désignent par le terme technique de *forts.*

La plus ancienne forme de redoute est probablement la circulaire. Telle est celle de la plupart des anciens retranchements de campagne anglais ou danois, dont les nombreux vestiges couvrent tant de points de notre pays, sous la dénomination de *duns, tors, raths* ou *chesters;* tandis que bon nombre de ces ouvrages, que l'ingénieur nomme *permanents,* tels que les murs et les tours qui, dans des âges plus récents, furent bâtis autour de nos cités, ont, à peu d'exceptions près, disparu sans laisser de traces. Ce genre de redoutes a l'avantage d'enceindre, suivant une propriété bien connue du cercle, un plus grand espace intérieur qu'aucun ouvrage du même périmètre, et d'offrir peu de prise à l'enfilade. On lui objecte qu'il est également attaquable sur tous les points, qu'il ne s'adapte point aux irrégularités du sol; que les fossés n'en sont point flanqués, qu'il est d'une difficile exécution. On l'emploie rarement dans les guerres modernes. Une petite redoute circulaire, de barriques remplies de terre, fut cependant construite par les ingénieurs anglais dans l'isthme de Saint-Sébastien, pour soutenir les tranchées d'attaque (*Jones's Sieges,* vol. 2, pl. XI); et l'on trouve dans l'*Aide Mémoire* (vol 2, pl. 10), un exemple de redoute ronde, avec des flèches en guise d'ouvrages avancés, construite par les Français en Portugal sur les rives du Zézère. On a fréquem-



ment aussi donné la forme circulaire à de petits forts en maçonnerie, spécialement pour la défense des côtes.

La *redoute carrée* est d'un usage très-répandu. La principale objection qu'on lui peut faire, est le grand espace angulaire privé de feux directs que présente chaque saillant, et la propriété qui en résulte pour cette forme d'ouvrages, d'offrir jusqu'à quatre points éminemment attaquables, tous quatre pouvant avoir besoin peut-être d'être simultanément défendus, et dont aucun d'eux ne peut aider à la défense des autres. Le côté de la redoute ne doit pas avoir moins de 20 yards, comptés sur la crête, et n'en pas excéder 40.

Dans les sites irréguliers, le tracé d'une redoute doit s'accomoder aux accidents du sol, condition qui communément exige que l'on en brise le périmètre, de manière à couronner la crête des pentes, si l'on est sur une hauteur, et qu'en même temps l'on en dirige les côtés, de manière à les soustraire au feu des hauteurs voisines. De semblables redoutes prennent le nom de *polygonales*. Elles peuvent être des polygones réguliers; généralement elles sont complétement irrégulières. Plus elles comptent de côtés, et plus leurs mérites et leurs défauts se rapprochent de ceux du tracé circulaire. La figure 66 représente une de ces redoutes, qui fit partie des lignes de Lisbonne.

Il y a plusieurs manières, dans la pratique, de re-

médier aux défauts des redoutes, et des autres ouvrages dont les saillants et les fossés sont dépourvus de flanquement.

Pour défendre le saillant :

1° On peut arrondir la crête du parapet au saillant, ou couper l'angle par une ligne perpendiculaire à la capitale, ou *pan coupé*, de manière à fournir quelques coups de fusil directs sur le terrain qui s'étend en avant du saillant. Cet arrondissement des saillants est le trait caractéristique des anciens retranchements des légionnaires romains. On trouve quelquefois dans les vieux châteaux un créneau ouvert au saillant, ou sur les côtés, des créneaux obliques dont les axes se croisent un peu en avant du saillant (1).

2° On peut encore briser le parapet, aux environs du saillant, en *crémaillères* ou zigzags, par de courtes lignes alternativement perpendiculaires et parallèles à la capitale (fig. 67). On peut ranger cet expédient au nombre de ces tentatives décevantes qui, minutieusement élaborées dans le cabinet, semblent sur le papier satisfaisantes de tous points, mais qui sur le terrain sont d'une exécution difficultueuse, et dans la pratique après tout, ne prolongent nullement la défense. Sir John Jones remarque : « Cette

(1) Voir le château de Notland (Billings' *Bar. Antiq. of Scotland*, I).



« façon de disposer le parapet n'a pas généralement
« été considérée comme une mesure heureuse; on
« a trouvé qu'elle augmente beaucoup trop le tra-
« vail, qu'elle ravit aux feux directs de l'ouvrage
« tout ce qu'elle donne aux feux obliques, qu'elle
« rend en outre la défense du parapet plus compli-
« quée pour l'infanterie. C'est pourquoi, toutes les
« fois que les circonstances n'ont point imposé
« quelque tracé particulier, on a mieux aimé don-
« ner une force de plus à l'ouvrage, que de laisser
« un angle saillant assez aigu pour nécessiter un pa-
« reil supplément de défense; et particulièrement à
« Almada l'on a poussé l'application de ce principe
« assez loin, pour rendre presque circulaire le con-
« tour de quelques redoutes, » (*Memoranda relating to various details of field-works thrown up at Lisbon*, *R. E. profes papers*, vol. III).

3° Quand la redoute doit être armée d'artillerie, les bouches à feu seront ordinairement placées en barbette aux angles saillants; ou si quelque raisons spéciales exigent l'emploi d'une embrâsure, on tracera sa directrice suivant la capitale.

Pour la défense des fossés des ouvrages dépourvus de flancs, on peut également recourir à plusieurs expédients :

1° On fait ample provision de grenades, qu'on lance par dessus le parapet, au moment où les assaillants descendus dans le fossé sont sur le point de s'élancer à l'assaut ou que, rejetés dans le fossé

après un assaut repoussé, ils y sont occupés à se rallier et à se reformer en bon ordre. L'on peut encore disposer au sommet du parapet, et prêts à rouler en bas, des bombes, des blocs de pierre massifs, des billes de bois arrondies. L'écriture raconte comment Abimelech fut tué sous les murs de Thèbes, par un éclat de pierre meurtrière lancé par la main d'une femme; Plutarque dit comment le même destin échut à Pyrrus, roi d'Epire, sous les murs d'Argos; et de nos jours, au dire d'Alison, à l'escalade du château de Badajoz, « des rondins de bois et des bombes lancées par dessus le parapet, écrasèrent et mirent en pièces des compagnies entières. » Les mêmes expédients peuvent servir à défendre l'accès d'une hauteur escarpée. A Bunker's Hill, dans un cas semblable, les Américains préparèrent des barriques remplies de pierres, et enchaînées deux à deux, destinées à rouler sur les assaillants.

2° Dans un ouvrage attaquable seulement au saillant, telle qu'une lunette, un redan, dont la gorge et les flancs sont complétement défendus de l'arrière, on peut établir aux extrémités du fossé et en travers de sa largeur, des stockades crénelées, à l'abri desquelles on couvrira de feux de mousqueterie les fossés qui longent les faces. Des rampes partant de la gorge permettront de communiquer avec les fossés en arrière des stockades. Ou bien encore la stockade pourra circonscrire l'ouvrage tout entier, en se dé-

veloppant tout le long du fossé. à quelques pieds seulement de la base de l'escarpe.

3° Si l'ouvrage est attaquable de tous côtés, on peut établir en travers du fossé une galerie de bois partant de l'escarpe, et aboutissant à la contrescarpe auquel cas son toit pourrait servir de pont, ou séparée d'elle par un élargissement du fossé en ce point. Cette construction se nomme *double caponnière*. Son toit est formé de traverses d'une épaisseur à l'épreuve de la mitraille; ses deux faces sont crénelées, pour balayer le fossé à droite et à gauche. On l'établit soit au saillant soit vers le milieu d'une face. Un petit fossé longe ses murailles de bois, pour empêcher l'ennemi de tirer par les créneaux, ou d'accrocher les fusils des défenseurs. Si la caponnière doit servir de barraque, ce qui a lieu quelquefois, on se dispense du petit fossé, qui pourrait retenir des eaux stagnantes.

4° On peut creuser dans la contrescarpe une galerie embrassant les deux faces du saillant sur une longueur égale à la largeur du fossé, en sorte que les feux de ses créneaux balaient le fossé tout le long des faces. Dans un sol ordinaire, la galerie doit être revêtue et sa voûte étayée par des châssis et des madriers. Dans un terrain dur ou dans le roc, ce genre de galerie peut se passer de soutènement, et est alors préférable à la caponnière : La fig. 68 en donne un exemple tiré d'une redoute élevée près d'Oeyras, dans les lignes de Lisbonne. Des passages pratiqués sous

le parapet assureront la communication avec la caponnière, et habituellement même avec la galerie crénelée.

Il faut amplement subvenir à la ventilation de ces deux ouvrages, par de nombreux évents entaillés sous la toiture.

Il est d'ailleurs évident que ces deux genres d'ouvrages, par leur construction longue et dispendieuse, ne conviennent qu'aux ouvrages de campagne qu'un caractère plus relevé rapproche de la fortification permanente.

Forts de campagne. — Ce nom technique s'applique aux ouvrages fermés d'un développement et d'une importance assez considérables, pour exiger des garnisons de 200 à 500 hommes. Leur construction impliquant en général la grande valeur de la position qu'ils occupent, il en faut tracer le pourtour de manière à flanquer efficacement les saillants, et même, s'il se peut, les fossés. Toute tentative pour douer de ces propriétés les petits ouvrages, serait éminemment futile, parce que les angles rentrants que l'on créerait en brisant le contour de l'enceinte en lignes se flanquant mutuellement, tout en augmentant la longueur de crête à défendre, diminueraient énormément l'espace intérieur utile pour l'aménagement des défenseurs. Dans ces sortes d'ouvrages, si les saillants sont en petit nombre, ils doivent être excessivement aigus; s'ils sont nombreux, les flancs se raccourcissent au point d'excéder à peine la largeur des talus

des faces qu'ils sont destinés à défendre. Ainsi (fig. 70), soit un cercle de 50 yards (45m,72) de diamètre, représentant l'aire d'un terrain qu'on doit occuper par une redoute : inscrivez-y un carré ; son côté sera d'environ 36 yards (32m, 92). Obéissant à l'idée d'en flanquer les saillants, brisez-en chaque face pour créer un angle rentrant en son milieu : l'espace intérieur se réduit presque à rien, et la faible valeur de la construction se manifeste par l'inspection seule de la figure. Au lieu d'un carré, inscrivez dans le cercle un octogone (fig. 70), et brisez-en de même les faces : l'espace intérieur, bien que très-découpé, ne se rétrécit pas autant, il est vrai, que dans le dernier exemple, mais le flanquement espéré se réduit à bien peu de chose. Et en effet, la longueur utile du flanc, c'est-à-dire la longueur réelle diminuée de l'épaisseur du parapet contigu, est de quatre à cinq yards seulement (3m,66 à 4m,57), et ne fournit sur la capitale du saillant qu'il regarde que les feux obliques d'autant de fusils. A peine y aurait-il place pour un ou deux fusils sur une aire un peu plus étroite.

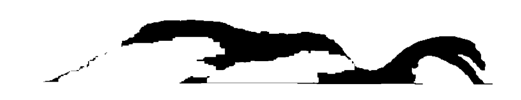
Ces sortes d'ouvrages portent le nom de *forts étoilés*.

Sur une aire plus considérable de 120 yards (110 mètres) de diamètre par exemple, les objections précédentes perdent de leur importance. (fig. 71). Les irrégularités du sol, néanmoins, rendent en général peu convenable la construction d'un *fort étoilé* régulier d'aussi grandes dimensions ; et, d'autre part,

il n'est pas avantageux d'offrir à l'assaillant autant de points également susceptibles d'attaque. Mais un développement analogue, suivant une figure irrégulière et s'adaptant aux accidents du sol, de saillants alternés par des rentrants, est d'un usage très-fréquent dans la construction des forts de campagne. On peut également combiner avec ces faces irrégulières, toutes les fois que la position s'y prête, des bastions ou demi-bastions, ainsi que l'indique la fig. 73, qui représente le tracé de l'un des plus grands ouvrages élevés à Torres-Vedras.

La fig. 72 montre un fort régulier composé de bastions et de demi-bastions. Le demi-bastion, bien que d'un flanquement moins efficace que le bastion entier, rétrécit moins l'espace intérieur, et vaut mieux quelquefois. Ainsi (fig. 72), bien que la longue face AF ne soit point aussi favorablement établie, pour flanquer la face EB, que si elle eut été brisée en face, flanc et courtine, cependant elle est elle-même mieux défendue par le flanc EF, que brisée elle ne l'eut été. Il s'ensuit que si la face et le flanc FEB sont rendus inexpugnables par un précipice ou quelque inondation, la construction demi bastionnée doit être préférée, outre qu'elle offre toujours l'avantage de donner à l'intérieur plus d'espace.

Quant aux flancs défendus par l'artillerie, « il doit « être admis en règle générale qu'un flanc ne peut « être redoutable pour l'infanterie, qu'à la condition « de contenir au moins trois pièces d'ordonnance ;



« et pour qu'un flanc de trois pièces soit réellement « formidable, encore doit-il être dans une position « difficilement abordable, et dans un ouvrage qu'on « ne puisse pas emporter par un simple coup de « main. » (*Memoranda on the Lines*, etc. by sir John Jones).

Il faut observer que les angles rentrants des forts étoilés sont toujours des *angles morts*, c'est-à-dire se dérobant toujours aux vues et aux feux du parapet. Il en est de même des angles de courtine dans les fronts bastionnés, quand le *côté extérieur*, ou la distance entre les saillants des bastions, n'est pas d'une certaine longueur. En effet, soit r le plus petit relief qu'il convient de donner à un ouvrage, dont la plongée est tenue à la pente de 1 pied sur 6 : il est clair que tout point du fond du fossé dont la distance au parapet d'un flanc sera moindre que 6 fois le relief r, ne sera ni vu ni battu par ce flanc. Dès-lors, si la *courtine*, ou l'intervalle séparant deux flancs qui se regardent. n'excède pas en longueur 6 fois le relief r, les angles de la courtine seront des *angles morts*; et si la moitié de la courtine est moindre que 6 fois le relief r, il y aura vers le milieu du fossé de la courtine, une certaine zone qui ne sera ni vue ni battue par aucun des deux flancs.

Dans les ouvrages de campagne, qui couvrent ordinairement une faible surface, et dont la défense en général se fait par les petites armes, il est souvent impossible, dans le tracé des bastions, de donner

assez d'étendue au côté extérieur pour empêcher toujours l'existence des angles morts. C'est pourquoi des galeries de bois percées de créneaux pour la défense des fossés, seront d'un emploi très-avantageux dans les ouvrages de quelque importance, bien que pourvus de parapets flanquants : elles pourront être pratiquées dans la contrescarpe du saillant, ou sous le massif même des flancs

Une autre façon de prolonger la défense consiste à couper l'enceinte fortifiée, en arrière des points les plus faibles et les plus attaquables, par un second parapet précédé d'un fossé, pour que la perte du point d'attaque n'entraîne pas celle de l'ouvrage entier. Cette ligne intérieure se nomme *retranchement*. Toute position importante doit être pourvue d'un *donjon* ou *réduit*, enceinte intérieure fortifiée, destinée à servir de dernier poste de ralliement, et de théâtre aux suprêmes efforts de la défense. Un édifice existant peut devenir le noyau d'un fort de campagne, et lui tenir lieu de réduit. En Pourtugal, les moulins à vent, très-nombreux en ce pays, se sont ainsi transformés en excellents réduits intérieurs.

A défaut d'édifices se prêtant convenablement à ce rôle extrême de la résistance, on peut, quand l'on a du bois, construire un *blockhaus* ou réduit couvert, fait principalement en bois. Des montants verticaux, de neuf pouces au moins d'équarrissage ($0^{m},23$), en forment les murs ; un couronnement de sablières relie leur partie supérieure ; dessus repo-

sent, de distance en distance, de fortes poutres recouvertes d'un toit de fascines ou de madriers, chargé de deux à trois pieds de terre (0m,61 à 0m,92). Les murs sont crénelés, et les lits de camp en bois des soldats sont placés sur le pourtour, de manière à tenir lieu de banquette de fusillade. Un fossé sert de ceinture à l'ouvrage, et les terres qu'il fournit sont amoncelées contre les murs jusqu'à la hauteur des créneaux. Les intervalles laissées entre les poutres supérieures demeurent ouverts pour la ventilation; l'entrée s'effectue par un pont de planches légères, susceptibles de se replier dans l'intérieur du blockhaus. Un remblai ou quelque éminence s'élevant dans l'intérieur d'un fort de campagne, peut servir d'emplacement au blockhaus. Dans ce cas, au lieu de l'entourer d'un fossé, l'on peut escarper le remblai, et protéger sa base par un fort palissadement.

Si l'on peut disposer de beaucoup de temps et de matériaux, et que l'on redoute une attaque par l'artillerie, on peut donner à la construction des façons plus résistantes. On forme l'enceinte, à cet effet, d'une double ligne de murs, dont l'on bourre l'intervalle avec des terres bien damées; on peut même élever sur le pourtour de la toiture, un petit parapet en terre, fournissant à la garnison resserrée dans son étroit logement intérieur, un emplacement abrité pour cuire les aliments et respirer l'air frais. En même temps cette terrasse servira de tour d'observation, où veilleront des sentinelles, et ajoutera

à la défense une nouvelle force. L'épaisseur sera réglée pour résister aux obus de petit calibre, et de forts poteaux montants l'étaieront solidement à l'intérieur.

Si le temps presse, ou si les moyens font défaut, on peut d'abord élever un parapet de terre; planter en contact avec le talus intérieur, et de distance en distance, de solides poteaux dépassant la crête de sept à huit pouces environ ($0^m,18$ à $0^m,20$); relier leur sommet par un couronnement de sablières; par dessus. On revêt le talus intérieur, et l'espace ouvert laissé entre la crête et le couronnement supérieur tient lieu de créneau pour les fusillades *(Dufour)*.

En plan, un blockhaus peut offrir la forme d'un simple rectangle, ou, sur de plus grandes dimensions affecte celle d'une croix. Élevé sur un saillant flanqué du fort, il revêt, dans ce cas, la forme du parapet qui l'enveloppe. Un fort occupé par une garnison nombreuse, doit contenir plusieurs réduits intérieurs de ce genre, pour servir à loger tous les défenseurs, ou du moins presque tous.

On peut construire des blockhaus à deux étages. Alors l'étage supérieur saillit en dehors, de manière à former un balcon ou des machicoulis, permettant de couvrir de feux les approches du rez-de-chaussée.

Les planches des articles parus de la fortification de Yule, seront jointes au prochain numéro.

ARTILLERIE NAVALE

Dans les circonstances de guerre où nous nous trouvons, tout ce qui se rattache aux questions d'artillerie navale a une importance de premier ordre. Il n'est donc peut être pas sans intérêt de présenter ici, comme élément d'étude et de discussion, quelques notions statistiques sur les différents armements qui ont été attribués aux bâtiments de premier rang dans les principales organisations intervenues depuis une quarantaine d'années.

En 1812, une ordonnance du 17 décembre armait le vaisseau de premier rang de 118 canons, pesant 378 tonnes et comprenant :

1re batterie :	canons de 36.........	32 pièces.
2e —	canons de 24.........	34 —
3e —	canons de 18.........	34 —
Gaillards :	canons de 12.........	18 —
	Total....	118 pièces.

On reprocha bientôt à ce système la diversité des calibres qu'il conservait sur le vaisseau, et l'on chercha à arriver à une combinaison qui permît, au besoin, d'employer dans toutes les batteries les mêmes projectiles; simplification du matériel des bouches à feu, de leur approvisionnement, de l'arrimage des munitions et du service des pièces.

De là vint l'ordonnance du 16 février 1829 qui réglait ainsi l'artillerie des vaisseaux de premier rang :

1re batterie :	canons de 30 n° 1....	32 pièces.
2e —	canons de 30 n° 2....	34 —
3e —	caronades de 30.......	34 —
Gaillards :	caronades de 30.......	16 —
—	canons de 18.......	4 —
	Total......	120 pièces.

Le poids de ces canons était de 325 tonnes, soit moindre que précédemment; et l'on peut vraiment dire que ce système réalisait l'uniformité de calibre, puisque 4 pièces seulement sur 120, 4 pièces des gaillards, s'écartaient du calibre de 30 adopté pour le calibre unique de l'artillerie des vaisseaux.

En 1825, des expériences furent faites avec succès à Brest sur une arme nouvelle, l'obusier de 80. Ces expériences avaient eu beaucoup de retentissement; elles n'étaient pas encore cependant assez complètes en 1829, assez concluantes pour que cette bouche à feu prît place dans l'armement normal de la flotte. Ce fut seulement quelques années plus tard, par l'ordonnance du 1er février 1837, que l'obusier de 80 fut définitivement adopté, et que l'unité de calibre vers laquelle on tendait depuis quelques années et à laquelle on était presque parvenu, se trouva de nouveau rompue. Le vaisseau de premier rang reçut, aux termes de cette ordonnance, savoir :

Canons de 30, n° 1, dans la 1re batterie.	32
Canons de 30, n° 2, dans la 2e batterie.	30
Obusiers de 22 centimètres, dans la 2e batterie.	4
Obusiers de 16 centimètres, ou du calibre de 30 dans la 3e batterie.	34
Caronades de 30, sur les gaillards.	16
Obusiers de 16 centimètres, ou du calibre de 30 sur les gaillards.	4
Total	120

Ces bouches à feu pesaient 349 tonnes.

Le décret du 20 juillet 1848 eut pour objet d'augmenter notablement le nombre des obusiers de 22 centimètres, et de réduire tout à la fois le nombre des obusiers de 16 centimètres et le nombre des caronades, pour compenser l'augmentation de poids que l'emploi des gros obususiers allait occasionner par la réduction du nombre des bouches à feu mises à bord. Voici quel fut l'armement adopté à cette époque :

Canons de 30, n° 1, dans la 1re batterie.	24
Obusiers de 22 centimètres, dans 1re batterie. .	8
Canons de 30, n° 2, dans la 2e batterie.	26
Obusiers de 22 centimètres, dans la 2e batterie..	8
Obusiers de 16 centimètres, ou du calibre de 30, dans la 3e batterie.	34
Caronades de 30, sur les gaillards.	12
Obusiers de 16 centimètres, ou du calibre de 30, sur les gaillards.	4
Total.	116

Cet armement, composé de 16 obusiers de 22 centimètres et de 100 canons ou obusiers de 30, pesait 345 tonnes

Enfin, en 1849, le décret du 27 juillet régla ainsi l'armement d'un vaisseau de premier rang :

Canons de 30, n° 1, dans la 1re batterie.	20
Canons de 50, dans la 1re batterie.	6
Obusiers de 22 centimètres dans la 1re batterie.	6
Canons de 30, n° 2, dans la 2e batterie.	28
Obusiers de 22 centimètres dans la 2e batterie.	6
Canons de 30, n° 3, dans la 3e batterie.	34
Canons de 30, n° 4, sur les gaillards.	12
Total	112

Cet armement pesait 380 tonnes : 6 canons de 50 remplaçaient, dans la nouvelle ordonnance, 6 obusiers de 22 centimètres; les canons de 30, n° 3 et n° 4, remplaçaient les obusiers de 16 centimètres et les caronades; on ne conservait à bord que 12 gros obusiers de 22 centimètres, au lieu de 16; on maintenait le chiffre de 100 canons, dont 6 de 50 et 94 de 30.

Si l'on compare entre elles les quatre organisations intervenues depuis 1829, on voit, en résumé :

1° Que le poids de l'artillerie a varié sur les vaisseaux; entre 325 et 380 tonnes, il a été toujours croissant :

En 1829	325 tonnes.
En 1837	349
En 1848	345
En 1849	380

2° Le nombre des pièces a été constamment en diminuant :

1829 — (2 calibres).

Canons de 30	116
Canons de 8	4
Total.	120

1837 — (2 calibres).

Canons de 30 et obusiers de 30 cent.	116
Obusiers de 22 centimètres.	4
Total.	120

1848 — (2 calibres).

Canons de 30 et obusiers de 16 cent.	100
Obusiers de 24 centimètres.	6
Total.	116

1849 — (3 calibres).

Canons de 50. . . , ...	6
Canons de 30	94
Obusiers de 22 centimètres.	22
Total.	112

Ainsi, en même temps que le poids augmente, le

nombre des pièces diminue ; il descend de 120 à 112. Admis sur les vaisseaux en petit nombre par l'ordonnance de 1848, les obusiers de 22 centimètres augmentent d'abord et diminuent ensuite ; la variété des calibres s'accroît. Tels sont les changements que notre système d'artillerie a subis dans ces dernières années. (*Moniteur de la Flotte.*)

———

REMARQUES

SUR LES RELATIONS

DES LANGUES MILITAIRES

FRANÇAISE, ALLEMANDE, ESPAGNOLE,

PAR

ÉD. DE LA BARRE DUPARCQ,
Capitaine du Génie, Professeur d'art militaire à l'École de Saint-Cyr.

Adjudant. — Les Allemands écrivent quelquefois ce mot avec un second *t*: *Adjutant*. Il signifie chez eux soit adjudant ou aide-major comme chez nous, soit aide-de-camp, soit officier d'ordonnance. De là, le terme *Adjudantur* (corps des aides-de-camp) que l'on retrouve dans l'annuaire militaire de Prusse. N'oublions pas à ce sujet que l'aide-de-camp d'un prince souverain se désigne en Allemagne par le terme de *flugeladjutant*.

Garnison. — Ce terme remplace souvent le synonime germanique *Besatzung*. Quelquefois on lui substitue un mot tout français et qui en dérive, celui de *Garnisonquartier*, plus usité au pluriel qu'au singulier. L'allemand *Garnison* fournit les composés *Garnisonartillerist* (canonnier sédentaire), *Garnisonarzt* (médecin de garnison), *Garnisoncompagnie* (compagnie sédentaire ou de vétérans), *Garnisonstadt* (ville de garnison). Le verbe *garnisoniren* (tenir garnison) est aussi en usage.

Charge. — Les Allemands emploient ce mot dans le sens de *grade*, de *fonction*, Charge, dans le sens de charge du fusil et de marche à l'ennemi, se dit chez eux *Chargirung;* le verbe *chargiren* (charger) a cours dans les deux mêmes sens.

Croquis. — La langue militaire allemande a donné droit de cité à ce terme; les officiers topographes ont créé par suite le verbe *croquiren* (lever au coup-d'œil).

Peloton. — Cette expression s'est tellement infiltrée dans les usages germaniques, que les officiers d'outre-Rhin la prononcent *Pton*, comme nous quand

il s'agit d'un commandement d'avertissement; plusieurs réglements sur les manœuvres de l'infanterie en font foi. On a mis en circulation; *Pelotonfeuer* (feu de peloton), *Pelotonführer* (chef de peloton), *Pelotonschule* (école de peloton). Le terme *Peloton* s'orthographie quelquefois en Allemagne *ploton.*

Bivouac. — Les Allemands, comme les Anglais, ont adopté ce mot hollandais *(wacht,* garde, guet) francisé depuis l'époque de Maurice de Nassau. Les Allemands lui accordent diverses orthographes; *Bivouac*, *Bivouak*, *Biwouak.* Ils en ont tiré le verbe *biwouakiren* ou *biwakiren* (bivouaquer).

Colonne.— Même sens qu'en français; *Colonnenangriff* (attaque en colonne), *Colonenspitze* (tête de colonne), *Ausfallcolonne* (colonne de sortie).

Garde. — Expression germanisée dans le sens de troupe consacrée à la défense d'un souverain ou d'un prince. De là les composés: *Garde-Infanterie* (infanterie de la garde), *Garde-Kavallerie* (cavalerie de la garde), *Garde-Officier* (officier de la garde), *Garde-corps* (corps de la garde). Le terme *Garde-du-corps* possède la même signification en allemand qu'en français.— *Avant-garde* et *Arrière-garde* sont aussi germanisés.

Batterie. — Même sens en allemand et en français. On dit par suite : *Barbettenbatterie* (batterie à barbette), *breschbatterie* (batterie de brèche), *Casemattenbatterie* (batterie casematée), *Kreuzbatterie* (batterie croisée), *Schartenbatterie* (batteries à embrasures), *Batteriechef* (commandant de batterie), *Batteriemagazin* (magazin de batterie).

Patrouille. — Les Allemands écrivent soit *Patrouille*, soit *Patrulle ;* ils ont même recours au verbe *patrouilliren* (faire la patrouille ou *patrouiller* car ce verbe existe aussi en français). Nos voisins d'outre-Rhin font souvent dériver patrouille de l'allemand *patschen* (patauger) mais il est plus probable que ce substantif vient d'un ancien verbe français dont les formes successives s'accusent ainsi : *patoier*, patoger, *patouiller*, et qui signifiait *barboter*.

Galop.—En allemand l'on orthographie *Galopp*. La tournure *in Galopp!* veut dire *au galop!* Le verbe *galoper* s'exprime par *galoppiren*.

Alignement. —Les Allemands écrivent *Allignement*, et emploient le verbe *alligniren* (aligner).

Cantonnement. — Même sens qu'en français. Au lieu du substantif *Cantonnement*, les Allemands utilisent quelquefois *Cantonnirung*. Mentionnons également le verbe *cantonniren* (cantonner).

Ordonnance. — La forme allemande est *Ordonnanz* ou *Ordonanz*. En langage militaire il signifie *planton* comme en France. On dit également : *Ordonnanzkleidung* (habit d'ordonnance), *Ordonnanzofficier* (officier d'ordonnance).

Signal. — Nous citons ce mot employé en allemand comme en français, parce qu'il donne naissance au substantif *Signalist* qui veut dire *clairon*, expression imaginée et très-significative puisque les manœuvres d'une partie de l'infanterie (voltigeurs, zouaves, chasseurs à pied) se commandent aujourd'hui au son du clairon.

Alarme. — Nous écrivions anciennement *allarme*: les Allemands orthographient *Allarm* (1). De ce mot

---

(1) Et quelquefois *Larm*.

provienncnt les expressions suivantes : *Allarmbatterie* (batterie d'alarme), *Allarmplatz* (lieu de ralliement), *allarmiren* (donner l'alarme),

Parc. — Terme d'artillerie : on dit aussi parc du génie. Ce mot germanisé adopte une terminaison plus dure : *Park*. De là *Parkwagen* (caisson de parc).

Capitaine.— En allemand ce terme devient *Capitaine*, Capitain, *Kapitain*, Kapitän, *Kaptain*, car ces diverses formes se rencontrent. Il entre dans les composés : ainsi *Ingenieurkapitain*, (capitaine du génie).

Déserteur. — Usité en langue allemande sans son accent, ainsi que le substantif *Désertion* et le verbe *desertiren* (déserter).

Plan. — Les Allemands emploient ce mot dans le sens d'opération et de dessin. Ils disent *Plan eines Feldzuges* (plan d'une campagne), et je trouve sur le titre des *Mémoires historiques relatifs à l'histoire de la Prusse de* 1794 *à* 1806, par le colonel *de Mas-*

senbach (1), ce memento indicatif : *Mit vier Situationskarten und Planen* (avec quatre plans et cartes d'emplacement). A Spandau, l'emplacement, sis hors de la ville, où s'élève la manufacture d'armes, porte le nom de *Plan*. L'allemand *Plan*, fait naître *Planirer* (régaleur) et *Planirung* (régalement). Le terme *planimetrie* est également germanisé.

Sape. — En allemand on redouble le *p* de cette expression, d'ou *Sappe*. On en déduit *Sappedoppelte* (sape double), *Sappevollige* (sape pleine), *Sappenbund* ou *Sappirbund* ou *Sappirfaschine* (fagot de sape), *Sappenkorb* (panier de sappe (2) ou gabion). Les Allemands possèdent aussi les expressions *Sappeur* ou *Sappirer* (sapeur, soldat du génie) et *sappiren* (saper).

Dépot. — Même sens qu'en français : l'accent se supprime. De là *Depotbataillon* (bataillon de dépot) : on voit par ce dernier terme que les Allemands uti-

---

(1) Ouvrage imprimé à Amsterdam en 1809.

(2) *Sappenkorb* rappelle *Handschuh* (soulier de main), expression par laquelle la langue allemande, toujours un peu imagée, désigne le *gant*.

lisent notre mot *bataillon*; il en est de même des mots français *escadron* (1), compagnie, *division*.

Échelon. — Les Allemands ont adopté ce mot, moins l'accent de la première lettre. Ils disent *Echelonangriff* (attaque en échelons). Une autre formation tactique, qui sert plutôt dans la défensive et qui offre certains avantages pour la retraite, celle en échiquier, s'est aussi impatronisée comme expression dans la langue militaire allemande, qui emploie le mot composé *Echiquierstellung* (formation en échiquier).

Flanc. — On écrit en allemand *Flanke* : ce mot s'emploie dans les mêmes divers sens qu'il possède en français. Il fournit un grand nombre de composés, tels que *Flankenfeuer* (feu de flanc), *flankenmarsch* (marche de flanc). Son usage est fréquent en fortification; on dit : *retirirten Flanken* (flancs retirés), *Nebenflanken* (flancs de courtine), *Flankenkasematte* (casemate flanquante), *Krummeflanke*

(1) Les Allemands écrivent aussi *Esquadron* et ont quelquefois recours à une forme beaucoup plus dure de ce mot, celle de *Schwadron*.



(flanc courbe), *Bastionsflanken* (flancs de bastions). Nos voisins ont également germanisé le mot français *Flanqueur* dans le sens de flanqueur et d'éclaireur. Ils ont de plus formé le verbe *flankiren* (flanquer). — Je ne citerais pas ici ce mot si je croyais que *Flanke* dérive du verbe allemand *flinken* (mouvoir), et que le mot français *flanc* provient à son tour de *Flanke* : je me range plutôt à l'opinion qui donne au mot *flanc* l'origine italienne de *fianco* (flanc, côté) parce que la fortification moderne et son langage ont pris naissance sur la terre classique et si longtemps disputée de l'Italie, comme nous l'avons rappelé dans l'introduction de ce travail.

Munition. — Même orthographe en allemand et en français : ce mot se rencontre fréquemment, comme la plupart de ceux cités dans ce travail, au milieu des récits militaires imprimés en Allemagne pendant le règne de Louis XIV. *Munitionswagen* (caisson à munitions), *Kriegsmunition* (munitions de guerre). Les Allemands ont aussi adopté dans un sens restreint notre terme *munitionnaire* qu'ils écrivent *Munitionär*.

Défilé. — On écrit ce mot en allemand comme en français, sauf le premier accent qui disparaît : de là *Defilégefecht* (combat de défilé). L'expression *dé-*

filement, si usitée dans la sience de la fortification, à été aussi germanisée.

Ponton.—Même sens et même orthographe dans les deux langues. Ce mot donne les composés : *Pontonbrucke* (pont de pontons) *Pontontrain* (équipage de ponts). Il fournit par dérivation le terme *Pontonier*, auquel les Allemands ont accordé droit de cité sans lui faire subir d'autre modification que la suppression d'un *n*.

Militaire. — Ce mot, pris substantivement, et presque adjectivement, s'écrit en allemand soit *Militär*, soit *Militair*. Les titres de deux journaux spéciaux très-connus le font voir clairement ; l'un publié à Berlin s'appelle *Militair-Literatur-Zeitung* (Gazette de littérature militaire), l'autre imprimé à Darmstadt se nomme *Allgemeine Militar-Zeitung* (Gazette militaire universelle). Ce terme, on le pense aisément, entre dans un grand nombre de composés, par exemple dans *Militairgrenze* (frontière militaire), *Militairjustiz* (justice militaire), *Militairstatistik* (statistique militaire), *Militairwesen* (état militaire), *Militairwissenschaft* (science militaire). L'adjectif *militärisch* ou *militairisch* (militaire) existe également ; ainsi l'on dit *Militairische Zeitschrift* (journal militaire).

Bagage. — Expression qui se reproduit souvent chez les écrivains militaires de l'Allemagne. De là *Bagagepferd* (cheval de bât) et *Bagagewache* (garde des équipages). N'oublions pas, à propos de ce terme, qu'aujourd'hui plus que jamais les bagages sont des *impedimenta*.

Je pourrais encore continuer longtemps cette revue explicative des mots militaires français germanisés, mais, pour ne pas abuser des moments du lecteur, je vais actuellement mettre seulement en regard les expressions semblables dans les deux langues.

LANGUE FRANÇAISE.	LANGUE ALLEMANDE.
Appel	Appel ou Appell.
Attaque.	Attacke.
Brigade.	Brigade.
Carré	Karree.
Cartouche.	Kartusche.
Comité.	Comité (1).

(1) Ce mot, même germanisé et écrit en caractères allemands, conserve sa lettre finale française, c'est-à-dire l'*e* avec accent aigu.

Conscription	Conscription.
Cuirassier.	Kürassier.
Décharge	Decharge.
Déployer	Deployiren (1).
Détachement	Detachement.
Enfilade.	Enfilade.
Formation (organisation).	Formation.
Fusilier.	Füsilier ou füselier.
Gendarmerie	Gendarmerie.
Haquet.	Haquet, Haket.
Intervalles.	Intervallen.
Lance.	Lanze.
Lieutenant.	Lieutenant.
Masse.	Masse.
Mousqueton.	Musketon.
Occupation (d'un pays).	Occupation.
Plateau.	Plateau.
Position (militaire)	Position.
Prolonge (voiture)	Prolonge.
Queue.	Queue.
Rapport	Rapport.
Ration.	Ration.
Remonte	Remonte.
Salve	Salve.
Section	Section, Sekzion.
Subordination	Subordination.
Tête	Tête.
Tirailleur	Tirailleur.
Trompette (instrument)	Trompete.

(1) Les Russes ont adopté *déployade* avec la signification de *déploiement* : les Allemands emploient ce dernier mot avec sa forme française et l'écrivent *Deployement.*



Si nous voulions porter notre attention uniquement sur les termes de fortification présentant similitude dans les deux langues, la moisson serait encore plus complète, ce qui s'explique facilement par l'immense influence que Vauban et ses successeurs ont exercé en Europe sur l'art de fortifier jusqu'au début du XIXe siècle; voici pour appuyer l'assertion quelques grains de cette moisson choisis çà et là :

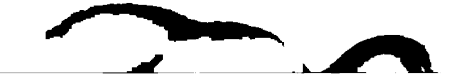
LANGUE FRANÇAISE.	LANGUE ALLEMANDE.
Approches.	Approchen, Approschen.
Banquette.	Bankett.
Bastion.	Bastion.
Batardeau.	Batardeau.
Bonnette.	Bonnet.
Citadelle	Citadelle.
Communication	Kommunikation.
Couronnement.	Couronnement ou Couronement.
Courtine	Kurtine.
Couvre-face.	Couvre-face.
Descente (de fossé)	Descente.
Directrice (d'embrasure). . . .	Directrice.
Enceinte	Enceinte.
Face (d'un ouvrage).	Face.
Fort.	Fort.
Glacis.	Glacis.
Logement (sur la brêche) . . .	Logement.
Lunette.	Lunette.

[illegible]

[illegible] relativement aux [illegible]

[illegible] expériences [illegible] fois dans les [illegible] sur la fortification.





M. J. Corrérard directeur du *Journal des sciences militaires.*

Monsieur,

Je viens de lire seulement hier le n° 4 de votre *Journal des Armes spéciales*, qui vient de paraître pour août et septembre 1854 ; j'y trouve, dans mes observations sur le personnel et le matériel de l'artillerie, des erreurs que je ne saurais attribuer qu'à l'état de maladie dans lequel je me trouve. Veuillez bien donner place dans votre prochain numéro à quelques rectifications indispensables à l'intelligence de ma pensée.

On doit lire au lieu de l'alinéa qui commence par : « L'artillerie était, etc. »

« Sous le premier consul et sous Napoléon Ier,
« l'artillerie était conduite par un premier inspec-
« teur général d'artillerie, qui avait le commande-

[illegible]

« [illegible] que par l'usage à la guerre que l'on pourra décider cette question.

« Si les commissions des grandes écoles avaient [illegible] sur le mode de suspension par le

---

(1) [illegible] à tout autre à cause de sa [illegible] de sa facilité à être rechangé, et de sa commodité pour empêcher les chevaux de s'appuyer sur le timon.



« bas des colliers, on se fût accordé pour le procédé « suisse. »

J'ose espérer que vous voudrez bien insérer dans votre prochain numéro cette rectification, en y joignant la note suivante sur MM. les premiers inspecteurs généraux et sur l'absolue nécessité du remplacement d'un système de comité par la création d'un premier inspecteur général qui pourra, se transportant à l'armée, remédier à ce que le service de l'artillerie peut exiger, sans aucune lenteur dans l'exécution de ses ordres; et pour confirmer ou rectifier les modifications qui suivent naturellement une longue paix.

Premiers inspecteurs généraux d'artillerie

En 1755, le prince de Bourbon donna sa démission de la charge de grand-maître de l'artillerie, et il fut remplacé par M. de Vallière, sous le titre de directeur général de l'artillerie.

1776. — Mort de M. de Vallière; alors fut créé l'emploi de premier inspecteur général de l'artillerie en faveur de M. de Gribeauval.

1789. — Mort de M. de Gribeauval.

1790. — Par un réglement du 1er avril, le premier inspecteur général fut supprimé.

1800. — Un arrêté a rétabli le premier inspecteur général, et M. Daboville fut nommé à cet emploi.

Le général Daboville étant nommé sénateur, le général Marmont devient premier inspecteur général.

1804. — Le 1er février (4 floréal an XII) un décret nomma le général Songis, premier inspecteur général d'artillerie, le général Marmont étant passé à un autre emploi.

Le 18 mai 1804 (28 floréal an XII), le titre de premier inspecteur général d'artillerie donna celui de grand-officier de l'Empire.

1810. — Le 27 décembre, mort du comte Songis, premier inspecteur général d'artillerie.

1811. — Le 29 janvier, M. le comte de Lariboissière fut nommé à l'emploi de premier inspecteur général d'artillerie.

1812. — Le 21 décembre, mort de M. le général comte de Lariboissière, à Kœnigberg.

1813. — Le 2 janvier, le général Eblé (mort le 31 décembre 1814) fut nommé premier inspecteur

général d'artillerie en remplacement du général Lariboissière.

Le 29 mars, le comte Sorbier fut nommé premier inspecteur général d'artillerie en remplacement du général Eblé.

1815. — Le 21 juillet, une ordonnance supprima l'emploi de premier inspecteur général d'artillerie dont était pourvu le général Sorbier, qu'on mit à la retraite.

M. le lieutenant-général de Pernetty devint président du comité des inspecteurs généraux de l'arme en sa qualité de doyen de grade.

1820. — Le 31 mars, une ordonnance portant l'établissement d'un comité spécial et consultatif, présidé par M. le lieutenant-général de Pernetty, comme le plus ancien.

1822. — Le 13 février, une ordonnance créa un inspecteur général du service central. M. le comte Valée, lieutenant-général, fut nommé à cet emploi.

1828. — Le 15 février, une ordonnance créa un inspecteur général du service de l'artillerie. M. le comte Valée fut nommé à cet emploi, équivalent à celui de premier inspecteur général d'artillerie.

On n'a pu se procurer de renseignements officiels que jusqu'à cette époque, et nous ne pouvons ici nous exprimer sur les époques des nominations des premiers fonctionnaires de l'artillerie, organisés en co-

mité de l'artillerie, à l'instar du comité du génie, de l'infanterie et de la cavalerie.

Le génie a maintenu séparé le service des troupes de l'état-major de l'armée.

Dans l'artillerie, il y a une plus grande latitude, au sujet de l'avancement des sous-officiers; et nous avons de si beaux résultats de ces avancements, même dans les grades les plus élevés, que l'arme entière ne peut que se féliciter de cette fusion, sans restriction, entre les officiers sortant de la classe, des sous-officiers et les élèves des écoles.

Les corps spéciaux, artillerie et génie, forment une catégorie à part que l'on ne peut pas mettre en ligne de compte.

Il y a cependant, deux grands services bien distincts, dans l'artillerie, par exemple : Le service de la troupe et celui des établissements; et ce qui est fort singulier, c'est que ce dernier est celui qui forme la véritable arme spéciale.

En France, la bravoure est innée, le développement des hommes s'accroît par l'exemple de l'intelligence et l'application des forces; et l'on pourrait peut-être exprimer, que l'artillerie est la seule arme qui gagne peu à la guerre, et si elle se prolonge elle finit par perdre, ce qui est le contraire des autres troupes.

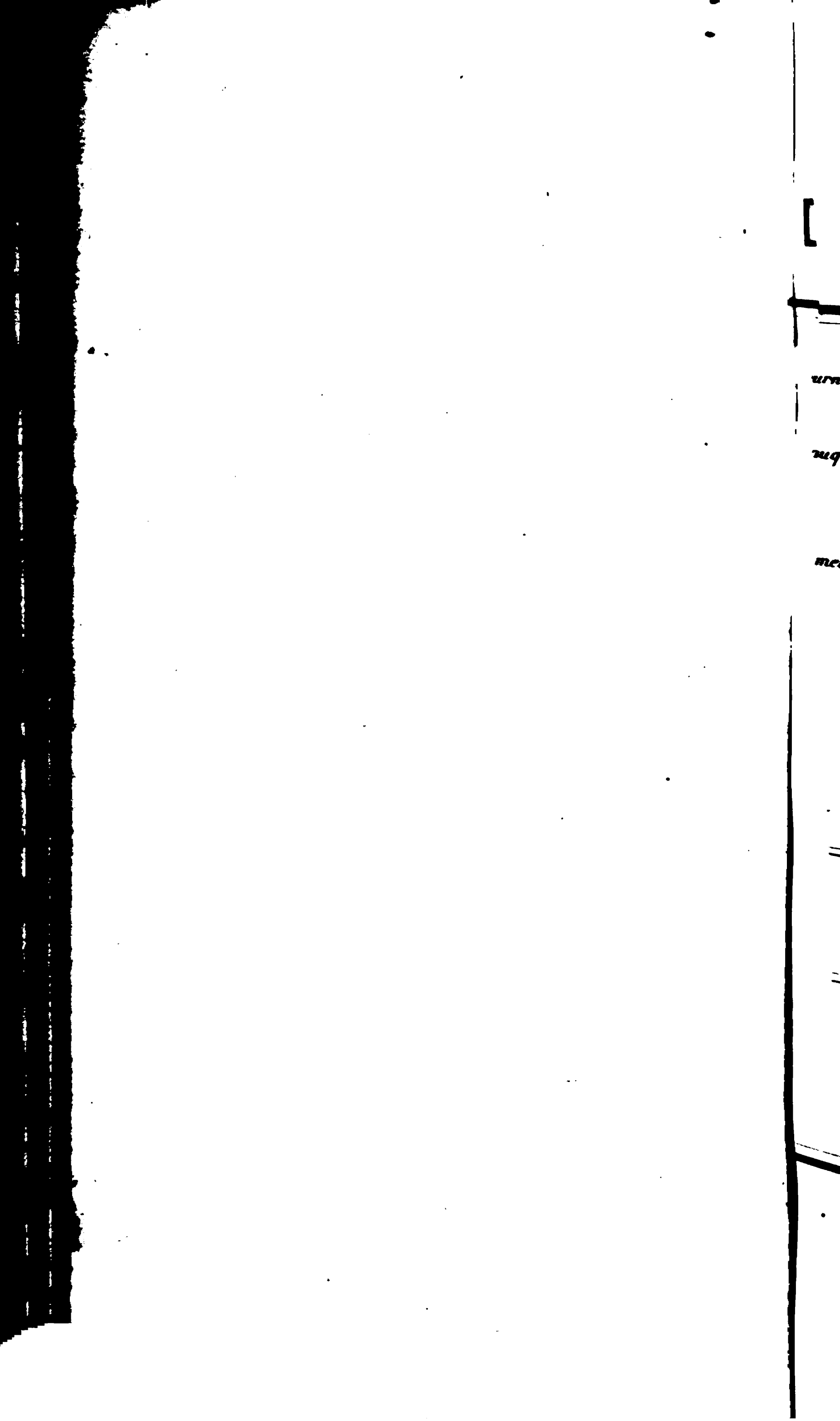
Nos arsenaux, leurs travaux, leurs approvisionnements, nos fonderies, nos forges, nos manufac-

tures d'armes, nos établissements des poudres, nos exercices de pontonniers, etc., etc., exigent le repos de la paix ; et la guerre sert principalement à vérifier par l'application, si ce qu'on a apporté de changements pendant la paix est d'un avantage réel pendant la guerre.

C'est pour ces motifs, que les longs temps de paix, comme ceux de guerre, sont préjudiciables à l'artillerie ; non pas en ce qui concerne les batteries ; mais pour ce qui est de ce qu'on appelle le matériel, partie bien grave dans l'artillerie, comme sont les fortifications construites chez le génie.

Agréez, je vous prie, mon cher Monsieur, l'assurance de ma parfaite considération,

BRUSSEL DE BRULARD.





Feuille N° 3.

-urneau f qui a été suppri-

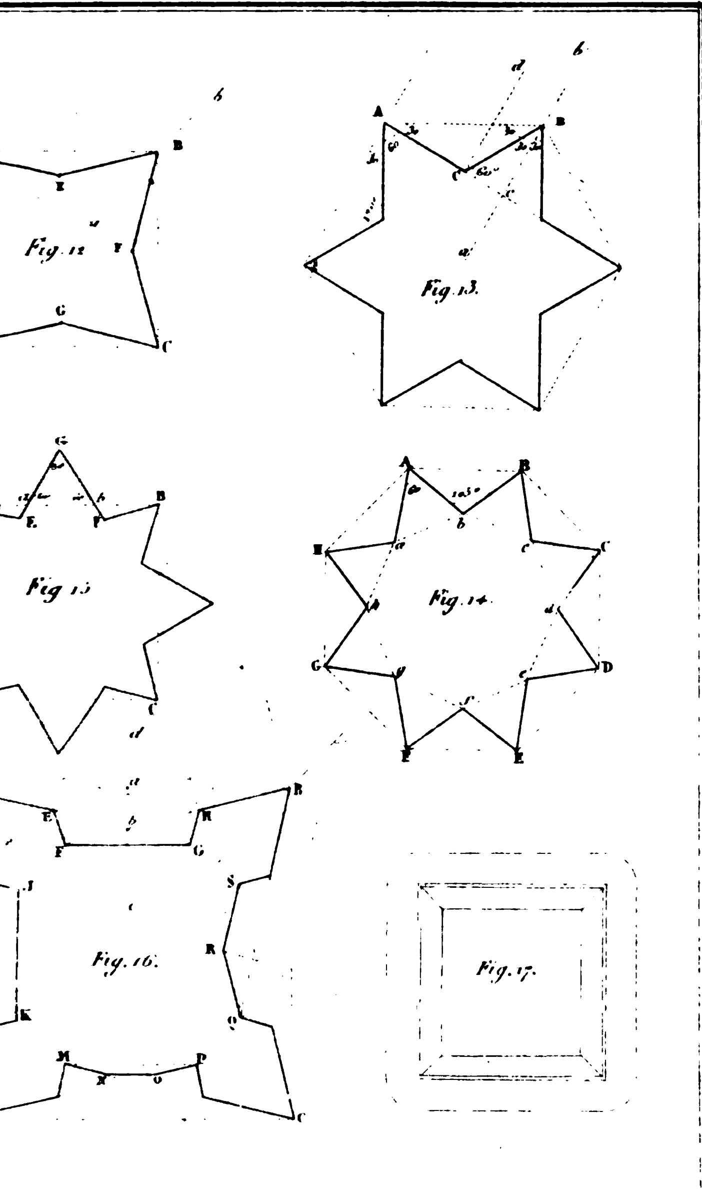
-auquel on mit le feu au moy-

-ment chacune des trois tours

90 100 Mètres

60 50 Mètres

Paris. Imp. Gaillat.


Fig. 12
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15
Fig. 16.
Fig. 17.

RÉFLEXIONS PHYSICO-MATHÉMATIQUES

SUR LE CANON

A L'OCCASION DES PIÈCES PROPOSÉES PAR LE SIEUR THOMAS VERS LA FIN DU XVII[e] SIÈCLE.

(Tiré des manuscrits de Lombard.)

S'il y a dans la nature des proportions permanentes pour les bouches à feu, comme il y a lieu de le croire, il est étonnant que depuis plus de trois siècles que l'on fait usage de l'artillerie, un siége continuel et à grands frais, il est étonnant, dis-je, que l'on soit si peu éclairé et rien ne marque mieux nos doutes, et nos faibles lumières sur ce fait que les contradictions et les disputes continuelles sur les effets de la poudre ; sur les prétendues proportions, sur les portées, sur les effets, etc. du canon ; et cela même entre les gens du métier.

Par ces raisons, je ne vois pas qu'il soit aisé de

donner une prompte, juste et affirmative décision du bon ou du mauvais; ces choses sont trop compliquées. Elles exigent des réflexions, de l'étude, et beaucoup de circonspection encore ne parvient-on point à tout concilier. L'expérience pratique nous a menés jusqu'à un certain point, et nous y a laissés.

Il faudrait une théorie expérimentale; les géomètres du roi aidés de gens d'expérience, nous conduiraient certainement plus loin, et l'on aurait lieu d'espérer, si on n'arrivait point à la perfection, du moins de l'entrevoir et d'en approcher.

Dans toutes les choses qui sont susceptibles de mesure, il y a des faits de vérité dont tout le monde convient ou du moins dont tout le monde doit convenir, les différents effets de la poudre, les lignes que décrivent les corps jetés, leurs mouvements, les proportions, les tirs, les portées du canon sont de ce genre.

Pour examiner, sans prévention, les avantages ou les défauts des différentes pièces que l'on a imaginées, et que l'on peut encore imaginer tous les jours, on divise ce mémoire en cinq sections.

I. Sur les effets et la force de la poudre.

II. Sur les lignes que décrivent les corps jetés, leurs mouvements, quelques expériences; il n'y a point de but en blanc.

III. Le canon n'a jamais eu de proportion fixe et permanente.

IV. Des différentes constructions intérieures des pièces.

V. Sur la juste direction des pièces longues ou courtes.

On remarque dans le cours de ces réflexions les avantages et les défauts des différentes pièces.

SECTION PREMIÈRE.

SUR LES EFFETS ET LA FORCE DE LA POUDRE.

Demande.

1. On entend parler d'une même poudre, toujours égale en quantité et en force, parce que les conséquences qu'on peut déduire de celle-là sont proportionnellement les mêmes pour toutes les autres poudres, soit plus faibles soit plus fortes.

Fxpérience.

2. Une poudre a gros grain, a poids égal, le volume tient moins de place qu'une poudre menue grenée.

Démonstration.

Entre les corps semblables, les gros ont moins de superficie par rapport à leur masse, que les petits par rapport à la leur.

Expérience.

3. Le pied cube d'une poudre en bon état raisonnablement tassée, sèche et bien conditionnée d'un grain plus gros que fin, semblable à celle qu'on appelle aujourd'hui poudre de guerre, pèse 64 livres, par conséquent les 3 pouces de côté ou 27 pouces cubes, pèsent 1 livre; 1/2 pouce de côté ou $\frac{27}{8}$ de pouce cube pèsent 2 onces; 9 lignes de côté ou 729 lignes cubes pèsent 2 gros.

Expérience.

4. Les forces, les effets de la poudre varient suivant les différentes quantités.

Expérience.

5. A même quantité, les forces, les effets varient suivant qu'elle s'enflamme plus ou moins vite.

Expérience.

6. Elle s'enflamme plus ou moins vite, suivant la

manière dont elle est logée dans les différentes bouches à feu.

Expérience.

7. Suivant aussi l'endroit de la charge où le feu est porté.

Expérience.

8. La flamme s'échappe avec plus ou moins de rapidité suivant les ouvertures par où elle passe.

Expérience.

9. Dans une même capacité, à charge égale, le feu également porté par une ouverture moitié d'une autre, s'échappe avec une vitesse double.

Expérience.

10. La flamme fait plus ou moins d'impression sur les corps qu'elle pousse ou qu'elle rencontre suivant qu'elle s'échappe plus ou moins vite.

Expérience.

11. Si l'on s'imagine une quantité de poudre

accommodée en globe, et le feu porté au centre, elle sera de moitié plus tôt enflammée que si le feu était porté à la superficie. Dans le premier cas, les particules de feu n'ont que le rayon à parcourir ; dans le second il faut qu'elles parcourent le diamètre entier.

Expérience.

12. De deux quantités de poudre accommodées en sphères suspendues dans l'air libre, celle où il y en a moins, le feu également porté, est plutôt consommée que celle où il y en a davantage.

13. Au contraire; de deux quantités de poudre accommodées en traînées, uniforme chacune dans leurs parties, plus de poudre dans l'une que dans l'autre, et de même longueur, celle où il y en a plus, est plus tôt consommée que celle où il y en a moins, et cela en raison sous-triplée des quantités, en sorte que de deux traînées, celle où il y a huit fois plus de poudre en grosseur, la flamme la parcoure avec une vitesse double; à vingt-sept fois plus de poudre, la flamme la parcoure avec une vitesse triple, etc.

Expérience.

14. La flamme parcoure une trainée uniforme avec une vitesse uniforme;

Expérience.

15. Une trainée de poudre bien uniforme sur un plan uni et horizontal, dans un lieu où l'air ne soit point agité, de 40 pieds de longueur, sur un pouce cube de poudre par pouce courant, ce qui fait 480 pouces cubes, ou 17 livres et $\frac{31}{27}$ de livre, le feu porté à l'un des bouts, la flamme emploiera environ deux secondes à parcourir ces 40 pieds, c'est-à-dire à consommer la traînée, et cela d'un mouvement uniforme.

Remarque.

De pareilles expériences, réitérées sur des traînées plus longues, différentes en volume, pourraient déterminer quelques connaissances sur la vitesse avec laquelle la poudre s'enflamme;

Expérience.

16. Avec six feuilles de papier on fait un cube dont chaque côté est d'un pied; ainsi la capacité est d'un pied cube, il y a une ouverture en forme d'écoutille au milieu de la feuille de dessus; par dessous cette feuille auprès de l'ouverture on colle, par un côté

seulement, un morceau de papier un peu plus grand que l'ouverture qui sert de valvule ou de soupape pour fermer l'écoutille ; on fait avec un morceau de papier une espèce de bassin de balance soutenu par trois fils déliés qui se réunissent en un; ce fil ici passe par le milieu et à travers la soupape; dans le centre du bassin on fait un trou pour y adapter un capucin (1) la pointe dessous; on charge le bassin du poids de deux gros de poudre ; on met le feu au capucin, on suspend le tout au centre du cube, et on ferme la soupape avec le même fil qui passe à travers, et qui suspend le bassin.

Quand la poudre prend feu, le cube s'élève environ de deux pouces et retombe transformé en sphère parfaite, à l'exception de quelques irrégularités aux endroits où le papier est double et collé; si on met un peu plus de deux gros de poudre, l'explosion déchire, ouvre le papier par quelque endroit, si on met moins de poudre la sphère ne se forme pas.

Première conséquence.

Deux gros de poudre occupent 729 lignes cubes,

(1) Les mineurs appellent ainsi un morceau d'amadou taillé en pointe par un bout et déchiqueté par l'autre, avec quoi on met le feu aux mines.

dont la racine est 9 lignes; si l'on fait le calcul o trouvera, suivant cette expérience, que le volum d'une quantité de poudre est au volume de sa sphèr d'activité, comme 1 à 4096, c'est-à-dire que la pou dre qui s'enflamme, augmente son volume 4096 fois

Deuxième conséquence.

Puisque l'explosion de la poudre réduit ce cub de papier en sphère parfaite, on voit que la flamm ainsi renfermée influe avec la même vitesse, d rayons de toutes parts, et qu'elle presse par so ressort la capacité qui la contient, également dan toutes les parties de la concavité; on sait cel d'ailleurs, puisque la flamme est un fluide parfai C'est une vérité que l'on conjecture aisément quan on veut y penser.

Remarque.

J'ai trouvé des poudres qui augmentent par leu explosion, plus de 5,000 fois leur volume.

Conjecture.

17. Dans une même capacité, l'action, la pres sion, le choc, le ressort, d'une certaine quantité d

oudre, accommodée en sphère, le feu porté au cen-
re, est à l'action, pression, choc et ressort d'une
utre quantité de poudre aussi accommodée en sphère,
e feu porté au centre, comme le carré de la pre-
ière quantité, est au carré de la seconde quantité,
'est-à-dire que les actions sont en raison doublée
es quantités.

Démonstration.

La sphère d'activité de deux livres de poudre,
ontient deux fois plus de parties, que la sphère d'ac-
ivité d'une livre; or, le double des parties en mou-
ement dans une même capacité, fait que chacune
st doublement pressée, conséquemment nécessitée
double ressort, et le double des parties agissant
onjointement, la pression est quatre fois plus
rande, parce que 4 est le carré de 2; s'il y a trois
is plus de poudre, la pression est neuf fois plus
rande, parce que 9 est le carré de 3.

Remarque.

On donne cette proposition comme conjecture,
parce que effectivement, elle n'est vraie qu'en sup-
posant qu'une grande et une petite quantité de pou-
dre employent le même temps à s'enflammer; suppo-
sition fausse et contraire à la onzième expérience;

mais outre que la différence de ces temps, pour des quantités peu différentes, n'est pas facile à déterminer, ce manque de précision ne peut qu'être avantageux à l'usage des bouches à feu, parce qu'il conduit à donner une suffisante résistance aux métaux.

Première conséquence.

Il suit de cette proposition que les pressions des sphères d'activité d'une même quantité de poudre dans des capacités semblables en figures, mais différentes en volumes, sont réciproquement en raison doublée des nombres qui expriment les volumes.

Deuxième conséquence.

Il suit encore que quand les quantités de poudre et les capacités ou volumes varient, que les pressions, ou les forces des sphères d'activité, sont en raison composée de la raison doublée des quantités de poudre et de la raison réciproque doublée des nombres qui expriment les volumes.

18. Si l'on imagine le feu porté au centre d'une sphère de poudre enfermée dans une capacité, et que l'on divise en parties égales, le temps de l'explosion totale, la flamme, suivant l'expérience quatorze, parcoure en temps égaux des parties égales sur les

rayons; les sphères sont en raison triplée de leurs rayons, par conséquent, pendant chaque partie égale de temps, les quantités de poudre enflammées sont entre elles, comme les cubes des nombres naturels. Or, par l'article 17, les pressions, les forces de ressort des sphères d'activité, sont en raison doublée des quantités de poudre, dont la sphère d'activité d'une quantité de poudre pendant l'explosion, augmente sa pression, sa force de ressort en temps égaux, comme les carrés des cubes des nombres naturels, ou ce qui est la même chose, comme les sixièmes puissances des nombres naturels.

Par exemple, si l'on suppose que la durée de l'explosion entière d'une sphère de poudre de dix pouces de diamètre emploie juste une seconde de temps ; la seconde se divise en 60 tierces le rayon de la sphère supposée étant divisé en 60 parties, chaque partie sera d'une ligne, et suivant la proposition, le feu étant porté au centre, la flamme parcourra une ligne par tierce sur les rayons. Ainsi, si à la première, la force du ressort de la sphère d'activité

est	1
à la fin de la deuxième tierce la force sera. . . .	64
à la fin de la 3e.	729
à la fin de la 4e	4,096
de la 5e	15,625
de la 6e	46,656
de la 7e	117,649
de la 8e	262,144

de la 9e 531,441
de la 10e 1,000,000
de la 11e 1,771,561
de la 12e 2,985,984
de la, etc.

Enfin, à la fin de 60e tierce ou de la seconde entièrement accomplie, la force du ressort de la sphère d'activité sera quarante-six billions, six cent cinquante-six millions 46,656,000,000

Remarque.

Ainsi la force d'une sphère de poudre de 2 lignes de diamètre dont la sphère d'activité existe à la fin de la première tierce, est à la force d'une sphère de poudre de 10 pouces de diamètre, dont la sphère d'activité existe à la fin de la 60e tierce, comme 1 à 46,656,000,000; et les vitesses que ces deux forces imprimeront à un même boulet, dans une même capacité seraient entre elles en raison, soit doublée de ces deux forces ou de ces deux nombres, c'est-à-dire comme une racine carrée de 1 à 216,000 racine carrée de 46,656,000,000, sixième puissance de 60. Au moyen de cette progression des sixièmes puissances, dont les sixièmes différences sont égales à 720, la géométrie saisit, et présente à notre imagination la force étonnante de la poudre.

SECTION DEUXIÈME.

SUR LES LIGNES QUE DÉCRIVENT LES CORPS JETÉS, LEURS MOUVEMENTS, QUELQUES EXPÉRIENCES ; IL N'Y A POINT DE BUT EN BLANC.

---

1. Il est d'expérience et même démontré, que tout corps jeté par bouches à feu, ou par quelque autre agent, quel qu'il puisse être, suivant toutes les directions imaginables excepté la verticale, décrivent des lignes paraboliques.

2. Une pièce pointée horizontalement, supposé l'axe de l'âme parallèle à l'horizon, le boulet passé, la pièce en cette situation, toutes les fois que quelques-uns des accidents que l'on expliquera (Section 5e), ne dirigent pas au-dessus ou au-dessous de l'axe prolongé, le centre dudit boulet, il décrit une demi-parabole dont le sommet ou le centre du

boulet sort de la bouche de la pièce; si le centre en sortant est dirigé au-dessus de l'axe, le boulet décrit plus d'une demi-parabole; si le centre est dirigé au-dessous de l'axe, il décrit moins qu'une demi-parabole.

3. Il n'y a de but en blanc que ce seul point où le centre du boulet sort de la bouche de la pièce, au-delà il ne peut y en avoir, puisqu'avec quelque vitesse que le corps soit chassé, jamais il ne décrit la plus petite partie imaginable d'une ligne droite, il parcourt toujours une ligne parabolique, d'où il faut absolument conclure qu'il n'y a pas de point de but en blanc, qu'il n'existe que par un faux préjugé, et que les épreuves sur le système du prétendu but en blanc pour les comparaisons des portées sont toujours défectueuses, parce que plus on s'éloigne de la direction de 40 degrés, plus la différence, non pas d'un degré, mais de quelques minutes, dont on ne s'aperçoit pas, jette dans les plus grandes erreurs.

Expérience.

4. Les pièces de 24 ordinaires, chargées au poids du boulet, pointées à 45 degrés, portent le boulet de volée à 2,000 toises sur un plan horizontal et de niveau à la pièce; j'en ai vu porter à 3,200 et



quelques toises, on dit en avoir vu à 3,500, j'en ai vu ne porter qu'à 2,800.

Expérience et Théorie démontrée.

5. Un boulet chassé sous l'angle de 45 degrés, à la distance de 3,125 toises, emploi pendant son jet un peu plus de 35 secondes de temps, il doit avoir reçu de l'action de la poudre une force ou une vitesse égale à celle qu'il aurait acquis par sa propre chute en tombant de la hauteur de 1,562 toises 1/2. La même pièce également chargée, pointée horizontalement, fait parcourir au boulet, d'un mouvement uniforme, 125 toises par seconde.

Conséquence.

Il suit de cet article des propriétés de la parabole et de l'expérience, qu'une pièce de 24, à toute charge, pointée horizontalement, le centre de la bouche, élevé de 3 pieds 9 pouces au-dessus du plan du niveau, ne peut porter son boulet plus loin que 62 toises 1/2 sans toucher terre.

6. Il est déterminé par la théorie des forces centrifuges que la vitesse d'un certain volume de matière fluide, prise immédiatement sur la surface de la terre, est la même que celle qu'avait acquis

une masse de plomb de même volume en tombant de la hauteur de 750 lieues, ce qui est à peu près la moitié du rayon de la terre; cette vitesse est dix-sept fois plus grande que celle d'un point de l'équateur de la terre, qui fait un peu plus de 238 toises en une seconde, cette vitesse de 238 toises par seconde, est quasi double de la grande vitesse que l'on ait imprimée jusqu'à présent, par l'action de la poudre à nos boulets de 24. Si, par une conjecture qui paraît fondée, on admet que présentement la flamme de la poudre ait une vitesse égale à celle de cette matière subtile, la vitesse de la flamme sera de la plus grande vitesse de nos boulets de 24, comme de 34 à 1. En voilà d'une part plus qu'il n'en faut pour déranger, comme il arrive communément, le tiers du canon, et le jet des bombes, (Section 5), on expliquera comment; voilà aussi plus de force qu'il n'en faut pour casser les bombes et les boulets, comme il arrive souvent avec de grandes charges.

Expérience.

7. Une pièce de 4, chargée d'un quarteron de poudre, pointée à 45 degrés, porte son boulet à 140 toises ou environ; la même pièce avec la même charge, pointée au même degré, porte une grenade du calibre de 4 à 230 toises environ, la grenade n'a que la moitié du poids du boulet.



Remarque.

8. Une grenade du calibre de 4, dans une pièce de 4, ne soutient que l'effort d'un quarteron de poudre. Quant on met plus de poudre, elle casse par morceaux d'autant plus petits que la charge est plus forte, si on force jusqu'à une certaine proportion, elle se brise, de manière qu'on n'en trouve aucun vestige, on n'entend même aucun choc du corps ni de ses morceaux, dans l'air; des boîtes de bois de calibre, des boîtes de pierre se brisent et s'anéantissent de même, suivant le plus ou moins de charge, beaucoup de bombes cassent et ne résistent pas à l'effort des mortiers à chambres concaves, qui contiennent 18 livres de poudre; souvent des boulets de 24 cassent et ne résistent point aux plus fortes charges, c'est, ou le choc de la flamme, ou le choc, ou la résistance de l'air, ou peut être le tout ensemble, qui brisent ces différents corps, ce n'est pas toujours le choc seul de la flamme qui produit cet effet, parce que l'on a plusieurs fois entendu des boulets se séparer en plusieurs morceaux dans l'air, à une certaine distance de la pièce. On peut croire que les bombes et les boulets qui cassent sont d'un fer aigre et mauvais, mais si une certaine force casse un mauvais fer, une plus grande force en cassera un meilleur.

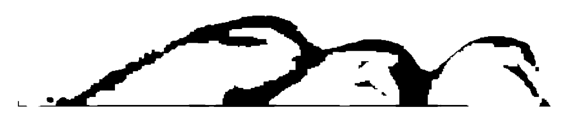
Suivant l'article qui précède, deux corps de même

volume, mais de différentes pesanteurs, chassés au même degré, à force égale, le plus pesant et le plus solide, va moins loin que le plus léger, mais si l'on augmente la force jusqu'à une certaine proportion, le plus solide résistera au choc de la flamme ou de l'air, il ira plus loin à proportion de l'augmentation de force, et le plus léger ne résistant point à ce choc, se cassera, et ne produira par conséquent aucun effet.

9. Deux corps de même matière de différents volumes et par conséquent de différentes pesanteurs, chassés au même degré, avec la même vitesse, le plus gros ira plus loin que le plus petit, parce que le gros trouve moins de résistance dans l'air par rapport à sa masse, que le petit par rapport à la sienne.

Conjecture.

10. De ces deux propositions (8 et 9), on peut raisonnablemant conjecturer que chaque corps, suivant son diamètre et la matière dont il est, soit bois, pierre, fer, argent, plomb, or, etc., a une plus grande portée, une plus grande quantité de mouvement finie et déterminée, au-delà de laquelle toute la force de la poudre ne servirait qu'à casser, pulvériser, ou pour ainsi dire anéantir le corps par le choc de la flamme ou de l'air.



Remarque.

Il suit de cette conjecture, que plus on augmentera le diamètre d'un globe, et qu'il sera d'une matière plus compacte et plus lié, plus on le pourra chasser loin, bien entendu en proportionnant la bouche à feu.

Ainsi, on peut dire par rapport au choc de la flamme, ou par rapport au choc, ou à la résistance de l'air, que chaque corps : 1° suivant son diamètre ou son volume ; 2° suivant la matière dont il est ; 3° suivant le volume et la matière dont il est, avec plus grande vitesse, une plus grande aptitude, une plus grande quantité de mouvements suivis et déterminés, au-delà de laquelle toutes les forces imaginables ne sauraient les nécessiter, sans le réduire en poussière, ou pour ainsi dire, l'anéantir.

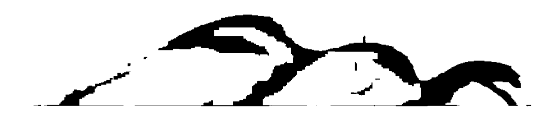
Réflexion.

Je ne sais si quelqu'un a ce fait de pratique, mais s'il est admis, et qu'on veuille en démêler la vérité physique, on approchera de la connaissance des plus grandes forces auxquelles nos globes de fer peuvent résister ; de là, on apprendrait à profiter de la force de la poudre et à la ménager; on verrait naître

des proportions permanentes pour les bouches à feu, on ne multiplierait plus les êtres sans nécessité, et l'on saurait à quoi s'en tenir sur les nouvelles productions en ce genre.

Voici des expériences qui ont du rapport à cet article; les unes sont faites par le père Mersenne, minime de Paris, et par M. Petit, intendant des fortifications. Ils tiraient verticalement en l'air et les boulets ne retombaient pas, M. Descartes leur demanda que cette expérience s'accommodait à sa manière, d'expliquer la pesanteur ; les autres sont faites par un physicien anglais, qui, se trouvant dans un bâtiment mouillé aux côtes des îles Canaries, fit monter une pièce sur le sommet du pic d'Adam, ou du Teneriffe, que l'on rapporte avoir quinze lieues de hauteur. Il fit les mêmes expériences, et ses boulets demeurant en l'air comme ceux du père Mersenne, un ami du physicien anglais, répondit autrement que Descartes. Il imagina que les boulets pouvaient être réduits en poussière ; si cela est, ceux du père Mersenne auront eu le même sort. Cette division de la matière, occasionnée par un mouvement rapide, pourrait convenir au système du père Malbranche, sur la dureté des corps.

Ces expériences seraient curieuses, mais elles seraient encore plus utiles, si l'on parvenait à connaître la plus grande vitesse ou la plus grande force à laquelle nos globes de fer peuvent résister, chacun selon son diamètre, et ce serait un acheminement



aux moyens de proportionner et perfectionner les bouches à feu ; on connaîtrait les plus grandes portées et les plus grands effets possibles.

On suppose volontiers que les portées déterminent les effets, c'est-à-dire, qu'une même portée a même effet, cela n'est pas tout-à-fait conforme à l'expérience.

Expérience.

Une arme à feu chargée d'une petite quantité de poudre, tirée à 45 degrés, porte la balle a certaine distance dans un certain temps. Un homme avec une fronde, à peu près sous l'angle de 45 degrés, jette la même balle à la même distance dans le même temps; selon la supposition, les effets doivent être égaux, mais il arrive dans les mêmes circonstances, que la balle de l'arme à feu perce une planche de sapin, et que la balle de la fronde à même distance, ne fait sur la planche qu'une simple impression.

Conjecture.

On peut raisonnablement conjecturer que la flamme resserrée, quand elle s'échappe, qui a infiniment plus de vitesse qu'elle n'en donne à la balle, surtout quand la balle commence à se mouvoir ; on

peut conjecturer, dis-je, que la flamme emploie so plus de vitesse, ou une partie à faire tourner, vrill la balle sur son propre centre. Ce tournoiement su le centre peut encore en partie être occasionné p l'irrégularité de la balle ou du boulet, ou par que ques irrégularités dans l'âme de la bouche à feu ou touchant le métal avant de sortir de l'âme ; or, out le mouvement uniforme et le mouvement accélér voilà un troisième mouvement qui mérite considér tion pour l'effet des corps chassés par la poudre da une bouche à feu. Ce mouvement avec le choc, ai à percer, à déchirer ce que le corps rencontre ; dis dans une bouche à feu, parce que des pierre par exemple, jetées par une mine, les unes ont de troisième mouvement, les autres n'en ont poi des pierres qui viennent d'un même pierrier et q arrivent en même temps, les unes ont de ce tr sième mouvement, les autres n'en ont point. sent fort bien que celles-là feraient plus mal, l'instinct cherche à s'en garantir.

Si nous avions l'intelligence de préparer une bo che à feu et pouvoir imprimer au boulet toute la tesse de la flamme de la poudre, il sortirait du can (article 6, section présente) avec trente-quatre f plus de vitesse qu'il ne fait dans nos plus grand portées, mais il trouverait dans l'air 1156 fois pl de résistance ; ce choc serait plus que suffisant po réduire ce boulet en poussière de quelque matiè qu'il pût être.

Il faut remarquer que quand le boulet ne se briserait pas, bien qu'il partit avec 34 fois plus de vitesse, il n'irait qu'environ 6 fois plus loin, même pas tout-à fait, parce que 6 est la racine carrée de 36, plus grand nombre que 34.

SECTION IIIe.

Le canon n'a jamais eu de proportion fixe et permanente.

Qui dit proportions, dit une similitude de raisons, ce sont des grandeurs qui gardent toujours entre elles des rapports déterminés. En ce sens, les bouches à feu, tant en France qu'ailleurs, n'ont aucunes proportions déterminées ; la seule prévention de bienséance, les construit sur des grandeurs arbitraires. Les fondeurs ont une particulière attention à rendre l'extérieur des pièces agréable à la vue, par un certain ordre d'architecture qu'ils se font et qui leur est arbitraire.

Pour les pièces ordinaires, quand on a réglé extérieurement la longueur de la pièce depuis la bouche



jusqu'à l'extrémité de la première plate-bande de culage, la longueur de l'âme se trouve déterminée, parce qu'en ôtant la longueur du métal, le calibre de la pièce qui est l'épaisseur du métal à la culasse, il reste la longueur de l'âme ; ainsi, cette longueur qui est l'essentiel de la pièce, se détermine mal, parce qu'il arrive par cette méthode que les âmes des pièces de différents calibres ont une proportion qui répugne, et qui n'est point naturelle. Voici comment :

On détermine, par exemple, l'extérieur du métal des six calibres de France à dix pieds de longueur, ôtant de dix pieds de chaque calibre séparément, il reste la longueur de l'âme de chaque pièce ; mais la longueur de l'âme de 33 est moindre que la longueur de l'âme de 24, parce que le calibre de 33 est plus fort que celui de 24 ; celle-ci est moindre que celle de 16 ; celle de 16, moindre que celle de 12, ainsi de suite. Or, il est contre toute raison que l'âme d'une pièce de 4 soit plus longue que l'âme d'une pièce de 33, ce plus de longueur est de 3 pouces 2 lignes 1/16 de ligne.

Dans ces derniers temps, on a diminué la longueur des pièces, principalement celles des moindres calibres. Il est inutile et peu instructif de rapporter combien les longueurs ont varié, par rapport aux calibres, depuis l'usage de l'artillerie.

SECTION IV.

Des différentes constructions intérieures des piè

1. La superficie concave ou intérieure d'
sphère qui contient une quantité de poudre,
exemple, une livre, est moindre que la super
intérieure de tout autre capacité qui contient
une livre de la même poudre.

2. Ainsi, une charge de poudre dans une sp
d'une capacité convenable, aura ses parties,
grains, plus rassemblés que dans toute autre capa
qui contiendra la même charge.

3. Par conséquent, les grains diamétralement
posés dans une sphère, sont plus voisins, que

grains diamétralement opposés dans toute autre capacité.

4. Or (Art. 14, section 1re), si la flamme ou les particules de feu parcourent les charges de poudre avec la même vitesse, celle qui sera dans la sphère, sera plus tôt enflammée que celle qui sera dans toute autre capacité.

5. Donc, (Art. 5, section 1re) la charge qui sera dans la sphère produira plus de force, que la même charge dans toute autre capacité.

6. Il est donc vrai, de dire que la chambre sphérique est la seule de toutes celles qu'on peut imaginer, qui occasionne le plus de force à la poudre; et suivant (l'art. 11, section 1re). Si le feu est porté au centre de la charge, ce qui n'est pas difficile à exécuter, le boulet sera chassé presque deux fois plus vîte; et, par conséquent, la force du ressort sera presque quatre fois plus grande; si, de plus, on arrête le premier effort de la poudre avec un tampon, à la manière du sieur Thomas, ou par quelqu'autre moyen; plus l'obstacle sera grand, pourvu toutefois qu'il ne surpasse pas la résistance du métal (parce que la pièce crèverait) plus la force du ressort sera augmentée; mais en profitant de cet avantage qui augmente le ressort de la poudre, d'un autre côté le boulet perd une partie de l'impression qu'il devrait recevoir. Par exemple, pour un boulet de 24, rapidité égale de la flamme; si le diamètre de l'ouverture du collet est égal au diamètre du boulet, l'impression

sera de 614,656; si le collet n'a que trois pouces d'ouverture, l'impression ne sera que 186,624. Cette dernière impresion n'est pas le tiers de la première.

L'artifice qui paraît actuellement le plus parfait, la grandeur de la chambre étant déterminée (plus elle contiendra, plus l'effet sera grand), est de faire l'ouverture du collet égal au diamètre du boulet, que le colet ait une hauteur suffisante pour y forcer un tampon, et que le calibre ou le vent de la pièce soit autant diminué qu'il est possible.

7. On sait, par expérience, que les pièces chambrées plus légères de deux cinquièmes, et plus courtes que les pièces ordinaires portent aussi loin avec la moitié moins de poudre. Cet avantage ainsi qu'il est expliqué ci-dessus, et comme on le sait, vient de ce que la poudre est plus rassemblée dans une chambre sphérique ou qui approche de la sphérique, que dans un cylindre, et par conséquent elle s'y enflamme plus vîte.

8. On a imaginé des chambres de quantité de figures différentes, en poire, en olive, en spire, en cône, en paraboloïde; d'autres parties en sphères ou arrondie, et partie en cylindre, etc.

9. Dans la parabole, les rayons partant du foyer qui vont toucher les parois intérieures, réfléchissent pareillement entr'eux et perpendiculairement sur la base; cette propriété avait fait penser que le paraboloïde ou la chambre parabolique occasionnerait plus de force à la poudre, mais on sait qu'il n'existe de



parallélisme qu'entre le peu de rayons produits par le seul grain de poudre qui s'enflamme au foyer dans tout autre point de cette capacité où la poudre s'enflamme. il n'est plus question de parallélisme et paraboloïde par la force de la poudre,.retombe dans le cas des autres chambres pour profiter de cette propriété de la parabole, il faudrait ou que le foyer qui n'est qu'un point, pût contenir toute la charge, ou qu'une intelligence assez subtile fit passer successivement, dans un instant momentané, tous les grains de la charge au foyer pour s'y enflammer.

10. Un défaut des pièces à chambre sphérique est que l'on n'a pas encore trouvé d'escouvillon qui puisse les bien nettoyer, il reste du feu au fond de la chambre et les canonniers courent risque d'avoir les bras emportés en les chargeant, cela est arrivé; à cet inconvénient près, qu'il faut absolument éviter, il paraît que les raisons qui ont fait négliger ces pièces, sont les mêmes qui doivent y faire faire attention, une pièce à chambre sphérique tourmente et casse son affût, le remède est facile; il faut proportionner l'affût à l'effort de la pièce, et non à son poids puisque ces pièces portent aussi loin que les pièces ordinaires, leur usage apporte déjà une économie considérable sur les charrois, sur la consommation de la poudre et sur le métal.

11. Si le sieur Thomas fait une chambre sphérique à sa pièce et qu'il augmente le diamètre de l'ouverture du collet, en sorte que cette ouverture ne dif-

fère de l'âme qu'autant qu'il faut pour pouvoir, à
manière, y mettre un tampon à force, il paraît pa
que l'on a vu, que la portée de ces pièces court
égalerait et même surpasserait celle des pièces or
naires; on peut augmenter les portées en augment
la chambre et la charge. Ces pièces courtes, d'
gros calibre, ont un avantage; on voit au fond et
peut y porter la main pour nettoyer le feu.

12. Il serait nécessaire de savoir si la poudre p
imprimer au boulet autant de ce troisième mou
ment dont il est parlé, (Art. 2, section 2e) dans
pièce courte que dans une pièce longue.

13. Reste encore à savoir quelle différence ce t
sième mouvement apporte aux effets.

Quant à la durée de ces pièces on ne peut l'app
dre que de l'usage et de l'expérience, c'est un gr
avantage de pouvoir les fondre dans un parc d'a
lerie et partout où l'on se rencontre.

SECTION V^e

juste direction des pièces longues ou courtes.

Dans le raisonnement que l'on va faire on sup-
que les pièces, soit longues, soit courtes, autant
qu'on peut les imaginer.

Supposez la justesse des pièces, on suppose
e pour un temps, que le boulet soit un globe
t, qui entre dans l'une et l'autre pièce avec la
justesse qu'un piston dans une seringue, il est
t que le centre d'un tel boulet, allant et ve-
ans la pièce, demeurera toujours dans l'axe de
et qu'étant chassé de la pièce, le même centre
nt le mouvement demeurera dans le plan verti-

cal du même axe de l'âme, que la pièce soit long ou qu'elle soit courte, on ne voit pas que le plus le moins de longueur, puisse en rien changer la dire tion du boulet; les portées seulement seront plus moins grandes, quoi qu'à même charge et à mên calibre, suivant le plus ou le moins de longueur d pièces, mais enfin le boulet chassé par l'une ou l'a tre, ne s'éloignera ni à droite, ni à gauche du pl vertical qui passe par l'axe de l'âme.

3. Avec les mêmes pièces que ci-dessus, servo nous à présent des boulets à l'ordinaire qui ne sa raient avoir la perfection du globe que nous avo supposé et que loin d'entrer juste dans les pièce laisser un jeu que l'on appelle vent du boulet, quel vent est absolument nécessaire en pratique cause de l'imperfection même des boulets.

Le calibre de la pièce de 24, est 5 p. 5/78e l

Le calibre du boulet de 24, est... 5 1/53e

La différence du calibre de la pièce au calibre boulet, est de deux lignes et 7/24e de ligne.

Quand on met le boulet dans la pièce sans p caution, suivant l'usage de pratique, il est évid que le boulet touche le métal à la partie inférie de l'âme. Par conséquent, le centre du boulet trouve au-dessous de l'axe de l'âme d'une ligne 7/48e. En cet état, quand la flamme de la pou chasse le boulet, il arrive plusieurs cas, en vo deux : Ou le boulet suit la partie inférieure de l'âm ou il balotte verticalement dans la pièce. Or, il

évident que l'un ou l'autre de ces deux cas, sans changer la direction, dérange toujours la portée, et le second plus que le premier, parce que dans le premier cas, le boulet prend une ligne de direction parallèle à l'axe de l'âme, qui ne s'en trouve éloignée au-dessous que d'une ligne et 7/48e, ce qui apporte peu de différence à la portée; mais dans le second cas, la portée peut se trouver augmentée, ou beaucoup diminuée. Voici comment :

Quand on refoule le fourage, tant sur la poudre que sur le boulet, il faut faire attention que la boîte du refouloir porte sur la partie inférieure de l'âme de la pièce. Suivant cette remarque, le fourage est plus pressé par le bas que par le haut, d'où l'on peut raisonnablement conjecturer que le haut cédant le premier, les premières particules de la flamme, le souffle, les grains de poudre, ou tout à la fois, qui est poussé par le haut, où il y a moins de résistance, pressent le boulet de haut en bas contre la partie inférieure du métal; en sorte, que le boulet commençant à être mu, soit par ressort, soit par quelque irrégularité qui se rencontre à sa superficie, réfléchit à la partie supérieure; delà, naissent plus ou moins de réflections, selon la longueur de la pièce, selon aussi que les angles d'incidence et de réflection sont plus ou moins ouverts. Si la dernière réflection se fait à la partie inférieure de l'âme, le boulet prend une direction au-dessous de l'axe; si la dernière réflection se fait à la partie supérieure de l'âme, le

boulet prend une direction au-dessous de l'axe. Or, à même charge, à même calibre et à même longueur, voilà deux portées bien différentes, et d'autant plus différentes, que l'axe de l'âme approche plus du parallélisme de l'horizon ; on voit encore que moins les angles d'incidence et de réflection seront aigus, plus les portées différeront. Jusqu'à présent, on a supposé le centre du boulet dans le plan vertical de l'axe, mais outre que les irrégularités de sa superficie peuvent changer cette situation, souvent il arrive de changer le boulet de place en refoulant le fourage par dessus ; alors le souffle s'échappant par l'endroit où il y a moins de résistance, soit par le côté, soit par le bas, (comme on a vu qu'il peut s'échapper par le haut), occasionne le boulet à des réflections obliques, au moyen desquelles la direction ainsi que la portée, se trouvent presque toujours dérangées ; aussi, il est très-rare de voir un coup absolument juste. Ces accidents arrivent dans les pièces longues, comme dans les pièces courtes, avec cette différence que les réflections sont plus répétées dans les premières. A des pièces fort courtes, on pourrait diminuer le vent du boulet, et à des pièces fort longues, il faudrait l'augmenter, à cause de l'irrégularité des boulets, auquel cas, les angles d'incidence et de réflection étant moins ouverts dans la pièce courte que dans la longue, la courte doit moins déranger sa direction et sa portée.

Il est vrai qu'il est plus facile d'aligner, de mirer



une pièce longue, mais cela ne dit rien, par rapport à la justesse contre la pièce courte ; il ne faut pas confondre la justesse de la pièce avec l'adresse de celui qui s'en sert et qui la pointe : ce sont deux choses toutes différentes.

Plus une pièce de canon est légère, plus elle a de recul ; le recul est d'autant plus prompt, qu'elle a plus de légèreté. Pour savoir si la facilité du recul dérange la direction du coup, on peut selon le poids et la situation de la pièce, déterminer le rapport des forces et des temps nécessaires au recul et à l'impression du boulet ; mais il est bon de ne fonder ses raisonnements, que sur des expériences faites avec circonspection ; la prompte séparation du boulet, d'une pièce aussi courte que celle du sieur Thomas est un préjugé favorable contre cet inconvénient ; d'ailleurs, il est très-facile de contraindre le recul.

La pièce du sieur Thomas, quoi qu'imparfaite, suivant les coups que l'on a vu, doit porter à plus de 2,000 toises sous l'angle de 45 degrés ; sous le même angle et à toute charge, les pièces ordinaires portent à 3,000 toises. Or, cinq milliers et plus de métal, avec 16 et même 24 livres de poudre, ne font pas une portée d'un tiers plus forte que onze cents de métal et 5 livres de poudre ; la disparité est trop grande, pour ne pas convenir, que par rapport aux effets, on emploie aux pièces ordinaires trop de métal et trop de poudre.

Si l'on parvient à perfectionner ces pièces légères,

en sorte qu'elles fassent dans le même temps l
mêmes effets que les pièces ordinaires, outre l
épargnes considérables dont le détail est facile,
sera un grand avantage d'avoir des pièces légèr
d'un petit volume, avec lesquelles on peut ent
prendre en tous lieux, en tout temps, ce à quoi on
saurait penser avec les pièces ordinaires.

Quant au service de ces pièces courtes, il ne fa
pas s'embarrasser ; la destruction des embrâsur
par leur souffle, qui paraît un des plus grands inco
vénients pour la pratique, n'en est point un. Da
une batterie sans embrâsures, on se sert infinim
mieux du canon, on tire où l'on veut et on y
bien plus à couvert ; j'en ai fait l'expérience da
les places attaquées où j'ai eu l'honneur de comma
der l'artillerie. On a de la peine à sortir des pra
ques ordinaires, mais les difficultés qui se renc
trent aux pratiques nouvelles, s'évanouissent et d
paraissent avec un peu d'usage.

On n'a point parlé de la bonne ou mauvaise q
lité du métal. C'est un fait uniquement réservé à l
preuve, les dimensions de l'ame des pièces n'en
pendent point. La manière dont le sieur Thoma
monté sa pièce est ingénieuse et simple.

Comme on ignore des choses essentielles, qui m
neront au vrai et qui abrégeraient cette matière,
est inutile d'augmenter ce mémoire ; mais pour
finir dans le même esprit qui est commencé, on
pétera qu'en cas qu'il y ait une dernière perfecti

à atteindre dans les constructions et proportions des bouches à feu, et l'on s'en rapporte au hazard, ou à la seule pratique. La découverte certainement n'èn sera pas faite de nos jours ; il faut comme l'a dit une théorie expérimentale, suivie de plusieurs génies géomètres, se souvenir que si les lunettes d'approche et les microscopes aident étonnamment les yeux pour découvrir les objets, ou trop éloignés ou trop petits ; de même, la géométrie et la physique aident infiniment l'esprit pour découvrir des faits et des vérités, que l'on n'aperçoit point avec des vues communes.

RAPPORT

SUR LE

SYSTÈME D'ARMEMENT

ADOPTÉ

POUR LES EMBARCATIONS

DANS LA MARINE DES ÉTATS-UNIS.

Traduit par M. le Capitaine d'artillerie MARTIN DE BRETTES, Inspecteur des études à l'École Polytechnique.

INTRODUCTION.

Pendant la guerre avec le Mexique, les États-Unis d'Amérique sentirent la nécessité d'avoir, pour les embarcations un système d'armement, propre aux expéditions maritimes le long des côtes et aux descentes jugées nécessaires au succès d'une opération militaire. Après de longues études et de nombreuses expériences faites sous la direction des marins les plus distingués, il fut décidé que l'on adopterait les obusiers du calibre de 24 et de 12.

Les obusiers de 24 sont destinés à l'armement des grandes embarcations, par exemple, à celui des chaloupes des vaisseaux de ligne.

Les obusiers de 12 sont de deux espèces : l'un comprenant les obusiers pesant 750 liv., et l'autr ceux de 430 liv. Les obusiers de 750 liv. doive armer les embarcations de moyenne grandeur, p exemple, les chaloupes de frégates, les grands canc de vaisseaux de ligne ; les obusiers légers de 4 liv. ont été réservés aux chaloupes de corvettes aux autres embarcations inférieures.

Chaque obusier a un affût-marin, dont la constru tion a été établie dans le but de faire rapidement f en avant, à babord et à tribord. La manœuvre moyen de laquelle on obtient ces résultats, s'exécu avec une grande facilité et très-promptement, p l'emploi d'une disposition ingénieuse dans la co truction de l'affût.

La description de cet affût n'est pas suffisante po en faire bien comprendre les détails, et ce qu'elle d'obscur n'est guère éclairci par la figure qui l'a compagne.

On voit bien que l'affût se compose de trois pa ties, de l'affût proprement dit, y compris sa semel d'une directrice et d'une plate-forme qui supporte l deux autres pièces. La semelle de l'affût et la pla forme sont réunies ensemble avec deux forts boulo

Le système est disposé de manière que l'af puisse reculer plus ou moins selon le degré de co pression produite par les boulons. On ne voit p trop comment ce recul peut s'opérer. La solution complexe.

les boulons sont fixés invariablement à la plate-
e inférieure et à la directrice, le mouvement de
de la semelle de l'affût exigera qu'elle ait une
rture longitudinale destinée au passage des
ns ; si le boulon est fixé dans la semelle de l'af-
a directrice et la semelle devront au contraire
une ouverture analogue pour laisser passer li-
ent les tiges des boulons entraînés par l'affût.
emière hypothèse paraît plus probable d'après
ins passages du mémoire.

s affûts peuvent faire promptement un demi-
afin de tirer en arrière si le besoin l'exige.
condition de service a fait adopter *un bloc*
à la partie antérieure de la semelle, au moyen
arnières mobiles. Chacune de ces deux pièces
boulon compresseur.

mode de réunion de ces deux parties paraît peu
. Il est probable qu'après quelque temps de
ce, toutes ces ferrures seraient faussées, ébran-
t même détachées en partie. C'est le jugement
examen rationel conduit à porter. Les expé-
es citées sont insuffisantes pour l'infirmer ; il
ait qu'une longue pratique n'altéra pas ce mode
emblage, pour qu'il pût être accepté à *priori*
confiance.

tte observation n'implique nullement la critique
idée ingénieuse que la disposition précédente
à réaliser, nous pensons seulement que celle-
atteint pas complétement le but proposé.

Outre le moyen de changer la direction du tir, affût-marin possède une autre propriété précieu c'est d'avoir un très-petit recul. On est parvenu à résultat, en faisant une heureuse application de force de frottement développée par la pression p duite au moyen des boulons à écrou.

L'affût destiné au débarquement est en fer. (Ch IV. fig.) Les parties dont il se compose sont hab ment déterminées pour lui faire atteindre son b mais les tirans dont on a senti la nécessité pour r forcer les flasques et les précautions qu'on rec mande de prendre, semblent indiquer que sa soli est douteuse. Il participe du reste aux avantages aux défauts généraux des affûts en fer; l'expérie seule pourra faire prononcer sur ses qualités, sur défauts, et faire reconnaître s'il remplit compl ment l'objet proposé.

L'idée de donner des sacs à charge à tous les vants d'une pièce de débarquement, est heureu c'est un moyen simple, de porter un premier app visionnement et d'avoir toujours des munitions s la main quand la pièce est débarquée.

Les chapitres consacrés aux shrapnels renferm des renseignements et des observations utiles, su confection l'emploi et les effets de ces projecti La fusée a été aussi l'objet d'une étude sérieuse États-Unis, et celle qu'on a adoptée à la suite nombreuses expériences, est d'une grande simplic Cependant, l'auteur du rapport officiel paraît co

dérer les ingénieuses fusées du colonel Bormann, comme étant les plus convenables pour le tir des shrapnels.

Les difficultés qu'on rencontre pour opérer un débarquement en face de l'ennemi, sont exposées avec beaucoup de lucidité, et confirmées par des citations extraites des lettres de marins distingués par leur expérience dans ce genre d'opérations maritimes. On expose aussi avec quelque détail les dispositions et les précautions que l'expérience recommande pour exécuter cette opération périlleuse avec le moins de désavantage possible. Elles donnent une idée de la tactique navale adoptée aux États-Unis pour ce genre d'opérations de la guerre maritime.

Les poids et longueurs ont conservé leur dénomination anglaise ; leur traduction dans le système métrique aurait été de peu d'utilité pour ceux qui veulent simplement avoir une idée du système exposé dans ce livre, car, dans ce cas, l'unité adoptée est indifférente; ceux qui ne voudraient pas se borner à la connaissance de simples rapports de longueur, de poids, etc., mais désireraient connaître la valeur métrique de ces quantités, pourront facilement satisfaire leur désir au moyen de la table suivante que nous avons extraite de *l'Annuaire du Bureau des longitudes*.

CONVERSION DES MESURES ANGLAISES

EN MESURES MÉTRIQUES.

Mesures de longueur.

1 yard	égale	0m,91438
1 pied	égale	0m,30479
1 pouce	égale	0m,02539

Poids.

1 livre (pound)	égale	0k,453
1 once	égale	0k,028

M. DE B.



CHAPITRE VII.

CHARGES.

Les charges destinées aux obusiers sont les suivantes :

2 liv. 0 pour l'obusier de 24,
1 liv. 0 — — de 12 moyen.
0 liv. 625 — — de 12 léger.

Les bouches à feu peuvent évidemment résister à de plus fortes charges, mais il n'est pas sûr que les affûts, les assemblages et le bâteau lui-même, résistent aux chocs violents produits par le recul de pièces si légères, et qu'un tir continu avec de plus fortes charges ne les mette hors de service.

Le poids de chaque obusier (en prenant pour un celui de son projectile en usage qui est le pl lourd), est indiqué dans le tableau suivant :

L'obusier de	24 liv. pèse	55
—	12 moyen	65
—	12 léger	36

Le recul violent des caronades peut servir à do ner une idée de la limite des charges qu'il ne faut p dépasser avec les obusiers, pour être à l'abri d effets destructeurs du tir.

D'après Beauchamps et Adye, les relations q existent entre les poids des charges et ceux des ca nades, sont les suivantes :

	POIDS DE LA CARONADE.		POIDS DE LA CHA
	en livres.	en poids du boulet.	en livres.
Caronade de 24 livres	145	61	2
Caronade de 12 livres	54	51	1

Ce tableau met en évidence la nécessité des peti charges, quoique les boîtes à balles et les shrapn demandent les plus fortes en usage, même celles tiers du poids du projectile. Car, l'effet de ces de genres de projectiles, dépend principalement de la tesse qui leur est communiquée par la charge de po dre de l'obusier, tandis que celui de l'obusier ordinai dépend essentiellement de la force explosive de charge intérieure. Pourvu que celui-ci arrive au poi où il doit éclater, peu importe la vitesse qu'il possè

alors, pourvu qu'il éclate parmi des troupes non abritées. Mais il arrive souvent, surtout dans les expéditions maritimes, que l'ennemi est protégé par des navires du commerce massés dans ce but, alors les petites charges seront insuffisantes, surtout avec des obusiers d'un si faible calibre.

En résumé, il y a une tendance générale à tirer les shrapnels avec les plus fortes charges possibles. De sorte que, si l'expérience montrait que l'assemblage des affûts sur les bateaux, que les bateaux eux-mêmes résistent au tir exécuté avec des charges supérieures à celles qui ont été adoptées primitivement, il faudrait aviser à les augmenter. Mais cette augmentation ne devrait pas, toutefois, être faite à la légère et d'après des expériences trop précipitées.

Hausses.

Il semble naturel d'employer les mêmes signes pour représenter les hausses et les durées, à cause de la relation intime et nécessaire qui existe entre elles dans le tir des shrapnels. Car, la hausse détermine l'inclinaison de la bouche à feu convenable à la trajectoire que le projectile doit décrire pour atteindre le but proposé, et la fusée règle l'instant de l'explosion, de manière qu'elle ait lieu au moment où le shrapnel occupe une position déterminée dans l'espace.

Je suis, par conséquent, très-porté à considérer la méthode anglaise de marquer les hausses, comme la mieux appropriée au tir des shrapnels, car elle est

la plus pratique et par conséquent celle qui se pré
le mieux à l'animation des combats.

La hausse anglaise est graduée en intervalles
temps, qui correspondent à ceux qui sont nécess
res au projectile pour arriver aux points d'explosio
On inscrit, près de chaque division, les deux distanc
entre lesquelles doit s'opèrer la dispersion des b
les de shrapnels.

Ainsi, lorsque la fusée est réglée pour 2",
donne à la bouche à feu une inclinaison correspo
dante à la hausse 2" Dans ce cas, le shrapnel éc
tera à 500 yards environ de la bouche à feu, et d
persera ses balles en avant, jusqu'à une distan
considérable qui dépassera 150 yards.

Le tir des shrapnels avec les obusiers à bateau
n'a pas été exécuté sur une échelle suffisante p
régler les hausses et les durées des fusées correspo
dantes aux différentes distances en usage. Mais
solutions pratiques de ces importantes questions s
poursuivies avec autant de rapidité que les circo
tances le permettent.

Quand même ces questions seraient résolues,
faudrait seulement les considérer comme des do
nées générales, destinées à servir de guide à l'offic
intelligent, appelé à faire usage des shrapnels ou d
obus, contre des troupes découvertes. Il y a toujour
en effet, une fraction de seconde, dont la sagac
peut disposer, pour rendre les effets des shrapne
plus ou moins efficaces.

CHAPITRE VIII.

SAGE DES BOITES A BALLES, DES OBUS ET DES SHRAPNELS.

a admet en général, conformément à la pra-
e, que les boîtes à balles doivent toujours être
loyées en campagne, toutes les fois que des mas-
sont exposées au feu à découvert et à une
nce telle que les balles ne perdent pas leur
acité, soit par la dispersion, soit par la perte de
se. Cette distance varie évidemment avec les
rses bouches à feu.

faut aussi se rappeler que beaucoup de balles
chent et que si la surface du sol ou de l'eau est

ondulée, l'efficacité des boîtes à balles s'étendra moins loin.

Les terribles effets des boîtes à balles ont été rendus manifestes dans plusieurs circonstances de l'expédition de Buena-Vista ; par exemple, quand il s'agit de repousser la division qui attaquait la position défendue par la batterie de Washington, et surtout quand les réserves furent réunies par Santa-Anna, vers la fin de la journée. A ce moment critique, la batterie de Bragg et plusieurs autres tinrent en échec une colonne de 5,000 à 6,000 hommes, et contribuèrent à la repousser avec une grande perte, avec l'aide des régiments du Mississipi et d'Indiana.

Quand les troupes sont hors de la bonne portée des boîtes à balles, on est dans l'usage d'employer le tir à obus. Mais, comme on l'a vu précédemment, il est actuellement question de remplacer ces projectiles par les shrapnels qui réunissent les propriétés spéciales des deux projectiles précédents, et par conséquent possèdent sur eux une supériorité marquée.

Avec les deux espèces d'obus, la régularité de la fusée est élément essentiel, de sorte que les chances de ratés ou d'explosions intempestives sont sensiblement les mêmes.

Aussi, en supposant que des troupes soient exposées, à découvert, au feu des obusiers, il faudra principalement avoir égard aux considérations suivantes :



1° Aux effets probables que produiront les shrapnels ou les obus ordinaires, dans l'hypothèse d'une explosion normale.

Les objets sur lesquels on doit tirer ces projectiles peuvent offrir un front étendu, ou une grande profondeur, par exemple une troupe déployée ou en colonne, une flotille de bateaux présentant le flanc ou l'avant.

Le shrapnel de 12 contient 80 balles de fusil qui à l'instant de l'explosion de l'obus, possèdent comme on l'a dit, la même vitesse que lui, et les expériences précédemment citées font connaître le nombre probable des balles qui atteindraient les bateaux, tête de colonne et ceux qui les suivent. La force vive que ces balles conservent, les rendrait certainement dangereuses, à plus de 150 yards du point d'explosion contre un front d'une pareille étendue.

D'un autre côté, comme l'épaisseur des bordages des embarcations est trop faible pour loger un obus et subir son explosion, on voit que ce projectile sera seulement efficace s'il disperse ses éclats au milieu de l'équipage, ou s'il coule bas l'embarcation. La force vive, acquise par les éclats d'obus, qui sont moyennement au nombre de douze ou treize, dépend de l'explosion d'une demi-livre de poudre. Les éclats postérieurs, dont la vitesse sera neutralisée par celle du projectile, seront presque sans effet; quelques-uns recevront un mouvement ascensionel presque vertical, de sorte qu'ils arriveront à terre

avec une vitesse peu différente de celle que la gravité leur aurait communiquée. La plupart des éclats seront ainsi inefficaces, tandis que les 80 balles de fusil du shrapnel continueront en avant leurs trajectoires sans éprouver d'autre perte de vitesse que celle qui est due à la résistance de l'air (1).

Ces considérations reposent sur les résultats obtenus avec les cibles successives.

2°. Les difficultés qui empêchent d'obtenir avec exactitude l'explosion des obus et des shrapnels sont communes à ces deux projectiles, et exercent par conséquent la même influence dans leur tir.

L'obus doit éclater presqu'à l'instant du premier ricochet, ou pendant qu'il décrit ses bonds, mais il est aussi essentiel de déterminer l'époque de son explosion que celle des shrapnels, car toute erreur

(1) Les phénomènes sont beaucoup plus complexes que le pense l'auteur. Quand l'obus éclate, les balles prennent chacune une direction et une vitesse qui dépendent de leur position dans l'obus, des chocs qu'elles reçoivent, de l'action de la charge de poudre sur elles au moment de l'explosion, de la vitesse de l'obus, etc. Chaque balle décrit donc une trajectoire particulière variable dans chaque cas, mais l'explosion et le mouvement des balles ne troublent pas celle du *Centre de gravité* du shrapnel, fait important qui, selon moi, devrait servir de base à la théorie du tir des shrapnels (Martin de Brettes.)



dans l'estimation de ce moment est préjudiciable aux effets de ce projectile. Lorsqu'on tire sur une colonne de troupes ou d'embarcations, on a une grande latitude pour déterminer l'instant favorable de l'explosion. Il en est ainsi quand on tire des shrapnels, leur action peut s'étendre de la tête à la queue de la colonne, ou bien on peut les faire éclater en ricochant quand ce genre de tir peut paraître efficace. Quand on tire sur une troupe déployée des obus ou des shrapnels, il est nécessaire que la durée de la fusée soit réglée avec une grande précision, quel que soit celui de ces deux projectiles dont on fasse usage. Le peu de profondeur du but dans la direction du tir oblige en effet, de resserrer entre d'étroites limites les variations inséparables du réglement des fusées.

3o Les expériences, citées précédemment, ont montré les conséquences des éclatements prématurés. D'où il résulte, qu'un septième des balles d'un shrapnel serait efficace, quand même celui-ci éclaterait à 100 ou 120 yards en avant du but. Dans de semblables circonstances, les éclats de l'obus de 12 seraient presque inoffensifs.

Il est probable qu'il y aurait quelque petite différence entre les effets produits par le tir de plein fouet et par le tir à ricochet.

L'explosion du projectile manque complètement son objet quand elle a lieu au-delà du but à atteindre, que le projectile soit un obus ou un shrapnel.

On peut enfin établir en faveur des shrapnels, qu'ils ont manqué de circonstances favorables pour lever les doutes relatifs à leurs inconvénients ; tandis que l'obus de l'artillerie légère est, comme on sait, peu estimé par les autorités compétentes qui rapportent les résultats qu'il a produits en campagne.

« L'expérience montre que quand les obus éclatent en l'air, même à une petite distance du but, peu ou point d'éclats atteignent ce dernier; d'où vient que leur importance, comme moyen destructif contre les troupes, a diminué depuis quelque temps, et qu'ils pourraient bien être peu à peu remplacés par des shrapnels. L'effet de l'obus comme projectile, et celui tout moral produit par le jet de flamme de la fusée, bien faible pour les troupes qui ont vu le feu, ne peuvent être acceptés comme raisons suffisantes pour faire admettre l'obus avec le shrapnel dans les équipages de campagne (Moritz-Meyer).

Mais quand l'ennemi sera abrité, par exemple par des caisses de marchand, ou des petits bateaux, ou quand il s'agira de détruire quelque objet matériel, alors on pourra remplacer avec avantage, les shrapnels par des obus.



CHAPITRE IX.

DISTANCE DU TIR.

Quelles que soient les circonstances dans lesquelles on fait feu, quels que soient les projectiles dont on se serve, on ne saurait éviter assez de tirer à de trop grandes distances.

On accepta jadis avec empressement le moyen de décider les combats, mis en usage par les marins habitués à suivre les maximes de Nelson. Alors, le tir à la distance du but en blanc, admis par les marins de cette école, paraissait-il satisfaire à tous les besoins du service.

Aujourd'hui, au contraire, on admet généralement

que les changements survenus dans l'artillerie depuis cette époque, donneront au canonnier habile et expérimenté le moyen de conserver au tir des bouches à feu, une efficacité suffisante bien au-delà de leur but en blanc naturel. Les résultats des débats qui ont eu lieu à ce sujet, ont partagé les opinions. Les uns, restent fidèles aux anciennes maximes, les autres, en plus grand nombre, se rangent du côté des idées nouvelles. Il est cependant fort à craindre que le manque d'expérience du tir des boulets et des obus n'entraîne à des erreurs très-préjudiciables, en faisant exécuter le tir à des distances si grandes, qu'il y ait peu de chances d'atteindre le but.

Cela peut, en effet, faire éprouver de grands malheurs, et entraîner des conséquences funestes, surtout relativement à une juste appréciation de la puissance de l'artillerie. Car, lorsque cette arme est mal employée, non-seulement elle produit peu d'effet, mais elle ébranle encore la confiance de ceux qui l'ont employée, et augmente celle de ceux contre lesquels le feu est dirigé.

La portée efficace des bouches à feu de l'artillerie de campagne (et peut-être de presque toutes les autres), doit être limitée à 1200 ou 1300 yards. L'expérience et l'opinion générale sont d'accord pour confirmer cette assertion. On lit, par exemple, dans l'*Aide-mémoire* de l'artillerie française, publié par le comité de cette arme, en 1844, les remarques suivantes, à propos des portées des bouches à feu :

u-delà de 1200 mètres, le tir est peu efficace
loit être exécuté que dans des cas exception-
Les portées qu'on donne ici, ont seulement
bjet de montrer la puissance des bouches à feu. »
table qui est accompagnée par cette observa-
ntient non-seulement les portées de pièces ana-
à celles des obusiers à bateaux, mais encore celle
usiers de 22 centimètres et des canons de 24.
exte des cours faits à l'école militaire de Saint-
ontient aussi le passage suivant :
e tir de l'artillerie devrait être lent, pour être
é avec précision, quand la distance dépasse
700 mètres ; il devrait cesser, quand l'ennemi
delà de 1000 ou 1200 mètres. Car, celui-ci,
ant peu de pertes, sentirait son courage aug-
et pourrait pousser avec vigueur une pointe
nt. A 600 mètres et en deçà de cette distance,
devrait être vif, parce que le tir est sûr, mais
ulement à l'instant décisif qu'il devrait acqué-
lus grande rapidité possible. Car, une con-
tion prodigue des munitions épuiserait, en
es heures et presqu'au commencement d'une
les approvisionnements destinés à une cam-

ous ferons observer que la règle du tir devrait
un coup par minute, au plus, car, avec cette
de tir, le double approvisionnement d'une
e 8, qui est de 416 coups pour une campa-
erait consommé en sept heures. Il convient

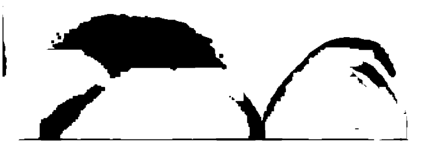
d'admettre, qu'un tir rapide est exceptionnel ; qu'en général, le feu doit être exécuté lentement, pour qu'il produise avec quelque certitude, le plus grand effet possible avec la moindre consommation de munitions. »

On lit, dans le *Manuel de l'Artilleur*, par le général d'Urtubie, le passage suivant : « Les munitions sont toujours consommées inutilement, quand on tire sous des angles supérieurs de 3° à 6°, parce que les canons longs comme les courts, sont sans justesse aux grandes portées, et qu'on fait beaucoup de bruit en pure perte. Avec les pièces de campagne, la plus grande inclinaison ne doit pas excéder 2° 30'. »

D'après le colonel Piobert (*traité d'artillerie*), « le tir, pour être efficace, ne devrait pas être exécuté sous une inclinaison avec le sol, plus grande que 2°. Il faudrait pointer directement, mais un peu bas, aux distances qui n'excédent pas 900 à 1000 mètres ; au-delà, il conviendrait de tirer à ricochet sous l'angle de 1°, jusqu'à 1600 ou 1700 mètres. Ce sont des distances limites pour un tir exécuté sur un terrain favorable.

« Le même officier dit aussi : « Que le feu ne doit pas être trop précipité, surtout quand on n'a pas la certitude de pouvoir remplacer immédiatement ses munitions ou de produire un effet tout-à-fait décisif (1). »

(1) Ces observations sont relatives aux pièces de campagne qui ont une portée et une puissance plus grandes que les obusiers.



eusement, ce défaut de tirer trop loin a un f auquel il faut se soumettre, quand il s'agit s et des shrapnels. En effet, la durée de leurs ndes fusées n'excèdant pas 5"; elles ne peu- e employées pour des portées correspondan- s temps plus considérables, de sorte, que cel- ont ainsi une limite supérieure. Il con- pendant, de faire rarement usage de ces por- rêmes, non-seulement à cause des difficultés cier la distance, inconvénient commun au tir les projectiles, mais encore parce que l'axe pse, qui contient les balles dispersées par le l, est considérablement diminué dans la di- du tir, et que la fusée elle-même, peut ne pas er ou s'éteindre comme toutes celles, dont la de la composition a été affaiblie pour aug- les temps de combustion. Cette diminution ité est en effet nécessaire, car la longueur de de shrapnel est limitée par la nécessité de la à l'abri du choc des balles qui l'écraseraient riseraient.

CHAPITRE X.

ARMEMENT DES EMBARCATIONS.

Les moyens employés pour monter les ol
sur les embarcations, les manœuvres nécessair
leur service, pour les embarquer, les désemba
etc., seront peut-être mieux compris en en
l'application à la chaloupe de frégate, di
pour ce service, qui a été employée aux
riences.

L'embarcation avait 34 pieds et demi de lo
et un bau maximum de 11 pieds un quart. Ell
du reste, construite sous tous les rapports p
service ordinaire et n'a été réformée que parce
long service l'avait rendue impropre à tenir l

fût-à-bateau avait été placé sur l'avant de ma-
que la tranche de la bouche de l'obusier s'élevait
ment au-dessus du bordage, et n'avança pas
l'étrave. On disposa deux pièces en jeune pin
vers de la chaloupe de manière à soutenir
à la hauteur déterminée; il reposait en croix
es dans son mouvement de rotation autour de
e. Les madriers qui couvraient l'avant et
e de l'embarcation n'étaient pas fixés d'une
e invariable, ils pouvaient s'enlever à volonté
on devait manœuvrer l'obusier. Chacune des
pièces de fer, fixée aux extrémités de la direc-
e l'affût, était réunie à volonté avec une pièce
solidement boulonnée sur le bordage de l'a-
de l'arrière.

mouvement de rotation de l'affût autour de
e et de l'étambot est limité par la forme de
rcation. Il était d'environ 60° à l'avant et plus
érable à l'arrière, avec la chaloupe dont il est
n. Deux plaques à pivot placées de chaque
bâteau, à l'avant et à l'arrière, donnent le
de donner la direction désirée à l'affût préa-
ent réuni avec la plaque fixée à l'étrave ou à
bot.

istance du boulon de la plaque d'étrave à cha-
es pivots de bordage, et celle qui sépare ces
rs sont égales entr'elles et à l'écartement des
percés dans les plaques fixées aux extrémités
irectrice; les pivots sont ainsi placés au som-

met d'un triangle équilatéral, et cette disposition permet, et rend plus prompte la manœuvre nécessaire pour changer la direction du feu de l'obusier.

Si le feu doit changer de direction, on amène l'extrémité postérieure de la directrice vers le bordage opposé et on la réunit avec la plaque à pivot voisine. On sépare ensuite, de la plaque d'étrave, l'extrémité antérieure de la directrice et on la fait tourner autour de l'autre qui est fixe, jusqu'à ce qu'elle soit dans la direction voulue. Si l'obusier doit changer de direction autour d'un pivot de bordage, on fixe l'autre extrémité de la directrice au bordage opposé; puis, on fait faire un demi tour à l'affût et à l'obusier, comme on l'a indiqué au chapitre IV. L'affût est soutenu, dans ce mouvement de rotation, par une échantignolle de jeune pin qui est placée dans l'axe du bateau et assemblée avec la dernière avec des traverses.

Les dispositions adoptées pour le service de l'obusier placé à l'arrière sont analogues aux précédentes, mais la manœuvre y sera toujours plus facile qu'à l'avant, parce qu'il y a beaucoup plus d'espace.

Si un débarquement paraît nécessaire, on place, selon les circonstances, l'affût de campagne sur l'avant ou l'arrière; si c'est à l'arrière les roues reposent sur le fond de l'embarcation, et celle d'avant-train sur le bordage, vers l'étambot. Quand on voudra débarquer, le bateau abordera par l'avant ou par l'arrière, selon les circonstances. On établira dans



la longueur, une voie composée de deux madriers pour les roues de l'affût et d'un troisième entre les deux autres pour celle d'avant-train. On aura soin d'enfoncer dans le bordage des boulons à œil destinés à recevoir les crochets de deux forts chantiers maintenus à l'intérieur par des crampons de fer.

Quand la chaloupe atteint le rivage, ce qui ne peut avoir lieu que par un temps assez calme, deux hommes sautent aussitôt pardessus le bordage, portant chacun un chantier qui est fixé au bateau par un homme de l'équipage. En même temps, l'affût de campagne est roulé vers l'obusier auquel on enlève la vis de pointage; puis, on place sur la directrice un chantier destiné à servir d'appui à la volée dans la suite de la manœuvre. On passe ensuite une corde dans l'anneau de brague ou dans la gorge du bouton de culasse, pour former une couronne dans laquelle on engage un levier; on ôte alors le boulon-tourillon et deux hommes, à l'aide du levier, soulèvent la culasse de manière que l'affût puisse passer au-dessous et se placer sous le support tourillon. On abaisse alors la culasse, on fixe la pièce sur l'affût, et on replace la vis de pointage.

Il arrivera fréquemment que la pièce tournera un peu pendant qu'on la soulèvera et que le support-tourillon ne pourra se placer, par conséquent, entre ses deux oreilles quand on abaissera la culasse. On rémédiera, avec facilité, à cet inconvénient par un procédé bien simple; il suffira tout simplement d'en-

gager dans l'anneau de brague, un barreau de fe
de bois avec lequel on ramènera la pièce à la p
tion qu'elle devrait avoir.

Huit ou dix hommes sautent alors dans l'eau, c
qui restent roulent la pièce sur les chantiers et la
descendre en la retenant par une corde attach
l'avant-train ; les hommes débarqués disposent
chantiers et modèrent la descente de la pièce en a
sant sur les rais des roues. Quand elle atteint le
on lui fait faire un demi-tour et on la conduit s
rivage.

Le temps nécessaire pour faire passer l'obu
de son affût-à-bateau sur celui de campagne, ne
passe pas 45", cette manœuvre est généralen
exécutée en moins de temps, elle l'a été en 30"
des hommes exercés. Le temps nécessaire pou
barquer la pièce, dépendra des circonstances. Q
la côte sera bonne, la mer peu agitée et l'équi
exercé, ce débarquement se fera en moins de c
minutes.

Les faits suivants sont extraits des expérie
faites à ce sujet.

A la haute mer, le rivage était accessible,
non sans difficultés. La chaloupe était vive
poussée vers le rivage, la pièce faisait feu au
ment de l'aborder, était ensuite mise sur son aff
campagne, débarquée avec lui, amenée sur le riv
mise en batterie et faisait feu.

A la première expérience, il s'écoula *trois m*

tes entre les deux feux; à la seconde, l'intervalle fut de *deux minutes*.

Les résultats de la troisième expérience ont été présentés dans le rapport de la manière suivante :

Lundi, 9 juin 1851.

Le commodore Morris, chef actuel du bureau de l'artillerie et le commodore Warrington, qui alors occupait ce poste, accompagnés par le commodore Ballard, directeur de l'arsenal de la marine, s'embarquèrent dans la chaloupe pour examiner eux-mêmes les dispositions prises pour l'armement de l'embarcation.

On poussa au large vers midi, et la chaloupe s'éloigna du quai d'environ un demi-mille.

L'obusier de 12, du poids de 750 livres, était placé sur l'avant; le feu s'ouvrit par le tir d'un shrapnel sans arrêter la marche de la chaloupe. La hausse était de 2 p. à 2 pouces 2, et la durée de la fusée de 2''.

Ensuite on tira une bordée de huit coups, en faisant pivoter l'affût; la hausse était de 1 pouce à 1 p. 2, et la durée de la fusée de 1''. La pièce fut ensuite pointée de but en blanc dans la direction indiquée par le commodore Morris, afin d'expérimenter le tir à ricochet.

On poussa ensuite vers le rivage et on débarqua.

On mit le feu à une étoupille placée dans la lumière de l'obusier, au moment où l'on touchait la

rive. L'obusier fut ensuite placé sur son affût
campagne et débarqué avec lui. Les matelots, port
chacun un coup dans son sac à charge, traînèren
pièce à environ trente yards de l'eau, la mirent
batterie, et mirent le feu à une étoupille après l'av
placée dans la lumière. Les maisons et la foule
permirent pas de tirer réellement dans cette derni
expérience.

Le temps du débarquement, égal à celui qui
coula entre les instants où le feu fut mis aux d
étoupilles, a été de 1 minute 42 secondes.

Le rembarquement s'opéra par des manœuv
analogues mais inverses.

Le temps écoulé pour ce rembarquement, mes
aussi par l'intervalle qui séparait l'inflammation
deux étoupilles, a été de 1 minute 52 secondes.

On peut aussi donner un exemple où la manœu
s'est exécutée dans des circonstances moins fav
bles, le fond étant mauvais, et une partie de l'ar
ment défectueux par suite de négligence. Au
ment où la chaloupe était poussée au large, le pa
retira du bordage un boulon à œil brisé (bo
destiné au maintien des chantiers), et il était
tard pour le réparer; cet accident fût cause d'
bonne leçon.

En abordant, les hommes franchirent le bor
selon l'usage; le fond était assez mou pour q
s'enfonçassent assez pour avoir de l'eau jus
la ceinture, et elle était assez vaseuse pour

ner leurs mouvements. Malgré toutes les précautions qui furent prises, le boulon à œil, placé à gauche de l'avant ne put supporter le chantier qui tomba, quand la pièce était à moitié descendue. La roue gauche tomba alors dans la vase; et comme il n'était pas possible de soulever à bras un poids aussi considérable, on renversa l'affût sur l'obusier de manière à diriger l'avant-train vers le rivage. La roue droite qui était restée sur le chantier fut ensuite renversée par-dessus l'autre, de sorte que l'obusier se trouva sur son affût avec l'avant-train dirigé vers le rivage. On attacha une amarre à l'avant-train, mais la vase était si adhérente, que la force de 16 hommes était insuffisante pour amener la pièce sur le rivage, quoique les roues éprouvassent peu de résistance. De larges plaques de boue se détachaient de l'obusier et de son affût, à mesure qu'il avançait. Cette manœuvre dura environ vingt minutes, malgré cela la bouche à feu était en bon état, les munitions des sacs à charge étaient sèches, et tout était disposé pour l'action. Le rembarquement ne fut contrarié par aucun accident, mais la vase fit durer sept minutes le temps nécessaire à cette opération. Cet équipage ne s'exposera probablement plus à de pénibles travaux faute d'un boulon à œil.

Il paraît avantageux, quand on débarque, de ne pas séparer l'obusier de son affût, car non-seulement la séparation rend l'obusier plus difficile à transporter, mais elle l'expose encore à des dégradations pendant qu'on le traîne sur la grêve.

Quand la vague est forte et l'embarcation
ment balancée qu'on ne peut sans danger risqu
pièce sur les chantiers, on place l'obusier sur
de campagne qu'on amarre sous l'embarc
avant que celle-ci s'éloigne du navire, puis quan
s'est autant approché du rivage que le ress
permet, on attache rapidement à l'avant-train
amarre qu'on envoie à terre, on coupe ensui
amarres qui fixent l'affût à l'embarcation, il
fonce alors jusqu'à ce qu'il atteigne le fond, pui
hommes qui sont à terre le hâlent sur le rivage

Il est cependant préférable d'employer des rad
quand la mer n'est pas assez calme, pour perm
à l'affût de descendre le long des chantiers. Le
sources ordinaires d'un navire fourniront en
dance les objets nécessaires pour l'établisseme
ces radeaux, et ce sera par conséquent une tâche
facile pour un marin d'en faire construire qui s
appropriés aux circonstances.

CHAPITRE XI.

PRESCRIPTIONS POUR LE DÉBARQUEMENT.

Quand il sera nécessaire de recourir aux embarcations d'une escadre pour exécuter une opération maritime, le succès dépendra évidemment de l'instruction acquise par les matelots.

Si une circonstance de cette nature se présentait avant qu'ils aient vu embarquer l'obusier, il y a tout lieu de croire qu'ils ne sauraient comment l'emménager, et on ne saurait espérer qu'il le fut convenablement.

Alors, si une expédition, dans laquelle les obusiers à bateau auraient été employés, ne réussissait

pas, il ne faudrait blâmer ni les matelots, ni les
ciers de ce qu'un auxiliaire si puissant ait relat
ment rendu si peu de services par suite du dé
d'instruction des équipages.

On évitera des conséquences si funestes si
exerce fréquemment les matelots jusqu'à ce q
soient familiarisés avec les détails des manœuv
et ensuite aussi souvent qu'on le jugera nécess
pour qu'ils en gardent le souvenir.

Les chaloupes devraient être mises à l'eau c
plètement armées de leurs obusiers et approvis
nées de munitions, etc. Il serait bon d'adopte
système normal de manœuvres, consistant: 1° à f
l'affût à bateau sur ses divers pivots, et à tire
blanc un certain nombre de coups à chaque p
tion, en distinguant, s'il était possible, le tir des
de celui des shrapnels; 2° à transporter l'obu
sur son affût de campagne et à opérer le débar
ment si on était près du rivage.

Les munitions et l'armement de la pièce doi
être examinés fréquemment et avec le plus g
soin, principalement pour s'assurer que les é
pilles, les fusées, les charges de poudre attac
aux obus, etc., n'ont pas été altérées par la mo
sure ou les insectes. L'affût à bateau, la prem
fois qu'il est embarqué, peut pécher, sous le rap
de l'ajustage des diverses parties, parce qu'elles
vaillent, à cause de leur exposition aux intemp
de l'air, et que par suite la directrice peut être
flée. Il est facile de remédier à cet inconvénien

ant à temps. Les écrous des affûts de cam-
oivent toujours être serrés, et ceux qui fixent
nité des tirans sur le corps d'essieu être
'un examen tout particulier.

d l'occasion d'agir se présentera, l'officier
pour commander l'embarcation aura sous
es un autre officier spécialement attaché au
de l'obusier et un maître canonnier chargé
eiller le matériel et le service des munitions.
que l'embarcation est débarrassée des ca-
s'occupe de placer et de fixer les pièces
sales destinées à supporter l'affût à bateau,
nner les plaques à pivot sur l'étrave, l'é-
l'avant et l'arrière. Si l'on embarque un
campagne, il faut placer et boulonner les
i lui serviront de voie et disposer les chan-
'avant et à l'arrière. Le chantier de volée,
ge à couronne et le levier destiné à soulever
, en un mot tout doit être arrangé de la ma-
plus convenable, avant que la chaloupe soit
a mer.

ant qu'on fait ces dispositions, on fait porter
itions sur le pont du navire et on les examine
plus grand soin. Les obus et les shrapnels re-
alors leurs charges de poudre, qui sont :

e 4 1/2 onces	pour le shrapnel	de 12
e 5 onces	pour l'obus	de 12
e 6 onces	pour le shrapnel	de 24
e 1 livre	pour l'obus	de 24

On emploie pour ce chargement des mesures spéciales. Quand on charge le shrapnel, il faut avoir soin de verser peu de poudre à la fois et de secouer l'obus pour la faire descendre, de manière que la charge entière soit au-dessous du corps de fusée. On place ensuite ce dernier et on en ferme l'ouverture avec un tampon d'étoupe.

Peu importe le nombre des obus qu'on chargera, parce qu'il est facile de retirer la poudre de ceux qui n'auront pas été tirés après les avoir rapportés sur le navire, cette opération ne s'exécute pas sans difficulté avec les shrapnels, aussi est-il convenable de n'en charger que le nombre nécessaire à l'action. Il ne faut jamais laisser de poudre dans les shrapnels, parce que le frottement des balles la réduit à l'état de pulvérin et détermine la séparation de ses éléments composants, de sorte que la charge, déjà réduite au minimum nécessaire pour faire éclater l'obus, devient insuffisante pour produire l'explosion.

Il est utile de prendre au magasin des grosses bouches à feu une réserve d'étoupilles et de la mèche à canon. Chaque caisse doit être munie d'une clef à dévisser attachée à une corde. Si l'on prend des écouvillons de rechange, il faut s'assurer qu'ils sont en bon état. La prolonge destinée à l'affût de campagne doit être solide et garnie d'un nombre suffisant de leviers.

Lorsque tout est convenablement arrimé dans



l'embarcation, l'épuipage est suffisant et les agrès en bon état, elle est alors prête à pousser au large.

Si l'on veut faire un débarquement, il faut conduire cette opération en profitant de toutes les circonstances favorables, et toujours avoir présent à l'esprit que le plus grand obstacle qu'on puisse rencontrer est un ennemi résolu, car quelque célérité qu'on mette dans cette opération, même avec les matelots les plus exercés, le débarquement des bouches à feu exigera toujours quelques minutes pendant lesquelles leur feu cessera, et les troupes débarquées seront exposées à la violence de celui des ennemis sans pouvoir y répondre. Des forces très-inférieures à celles du débarquement, à un moment si décisif, peuvent non-seulement mettre hors de combat un nombre considérable de matelots, mais encore, entraver la marche en avant des troupes de débarquement et faire manquer le but à atteindre, car celles-ci s'affaiblissent des hommes mis hors de service par leurs blessures et de ceux qu'on laisse pour les garder.

Les difficultés d'un débarquement auquel l'ennemi s'oppose, même avec des forces peu considérables, sont mises en évidence par ce qui se passa dans le siècle passé (1758), lorsque les Anglais dirigèrent une expédition contre les colonies françaises du nord de l'Amérique. L'armée destinée à faire le siége de Louisbourg était forte de 12,000 hommes, tandis que

la garnison française se composait de 3,200. L'histoire rapporte que :

« Le gouverneur avait pris toutes les mesures « possibles pour s'opposer à un débarquement en « établissant une chaîne de postes qui s'étendait « jusqu'à deux lieues des points les plus accessibles « de la côte. On y éleva des retranchements, on y « établit des batteries, mais il y avait *quelques en-* « *droits intermédiaires* qui n'étaient pas convena- « blement défendus, et ce fut l'un d'entre eux que « les Anglais choisirent pour opérer le débarque- « ment de leurs troupes. »

. . . .

« Le 8 juin avant le point du jour, les troupes fu- « rent réparties dans les embarcations qui formèrent « trois divisions. Plusieurs corvettes et frégates fu- « rent embossées le long des côtes, dans la baie de « Gabarrus, et commencèrent le feu pour nettoyer « le rivage. Après un feu d'un quart-d'heure envi- « ron, les embarcations qui formaient la colonne de « gauche (1), se dirigèrent vers le rivage, sous le « commandement du brigadier-général Wolf, offi- « cier très-expérimenté, qui dans la suite, donna

---

(1) Cette colonne était composée de grenadiers d'infanterie légère et des highlanders de Frazer.



« des preuves d'un génie militaire tout à fait extraor-
« dinaire. En même temps les divisions de droite et
« du centre, commandées par les brigadiers Whit-
« more et Laurence, simulèrent des débarquements
« pour tromper l'ennemi et diviser ses forces. Mal-
« gré un ressac violent qui fit chavirer plusieurs
« embarcations, malgré le feu bien nourri de la
« mousqueterie et des batteries ennemies, qui pro-
« duisit de grands ravages, le brigadier Wolf pour-
« suivit son opération avec une résolution et un cou-
« rage admirables. Ses soldats sautèrent dans l'eau
« avec un entrain remarquable, gagnèrent le rivage
« et attaquèrent l'ennemi avec tant de vigueur, qu'a-
« près quelques minutes il abandonna ses ouvrages,
« son artillerie et s'enfuit dans le plus grand désor-
« dre (1). »

On doit remarquer que :

1° Les forces anglaises étaient beaucoup supérieures à celles des Français, qui évidemment ne durent disposer que d'une petite partie de la garnison pour s'opposer au débarquement.

2° Il y avait plusieurs endroits dont la défense était insuffisante, probablement parce que les soldats manquèrent, et ce fut l'un deux que les Anglais choisirent pour débarquer.

---

(1) *Histoire de l'Angleterre* par Smollett, tome II.

3° La division d'attaque était composée de troupes d'élite et commandée par l'intrépide Wolf.

Les obstacles que les Anglais rencontrèrent, furent la violence du ressac et les écueils du rivage, qui était en partie défendu par les batteries des retranchements voisins.

Cependant, quoique ces obstacles aient pu compenser l'immense supériorité des assaillants, le général Wolf, dans une lettre confidentielle écrite au colonel Rickson, s'exprime ainsi :

« Entre nous, soit dit, notre entreprise pour débarquer où nous le fîmes, était peu judicieuse et téméraire, on ne devait pas selon moi, s'attendre au succès de l'entreprise, et nous ne le méritions pas. Il n'y a eu dans cette affaire aucun déploiement remarquable de courage; *Un officier et trente hommes auraient pu empêcher le débarquement où nous l'avons opéré*. Nos manœuvres d'une autre part, étaient aussi lentes que cette entreprise était mal conduite et désespérée. Mais gardez pour vous seul ces observations.

C'est une énergique appréciation des hasards auxquels est exposé un débarquement en présence de l'ennemi, car aucun autre officier n'aurait été aussi capable que le jeune et intrépide général marchant à la tête de ses soldat, de faire réussir une pareille opération. Il termina peu de temps après sa brillante carrière à Québec, à peine âgé de 32 ans.

En parcourant la lettre de Wolf, on est naturelle-



nduit à reconnaître combien les chances de
sont faibles, et combien il serait facile de
mer en tristes esquisses les brillants tableaux
rquements décrits par les historiens, si l'on
ssortir les revers qu'ils considèrent comme
ils de peu d'importance.

ut cependant employer avec avantage plu-
noyens pour opérer un débarquement sans
on. On peut y parvenir, si l'on se tient hors
, ou si l'on est en vue, soit en se portant
ent vers quelque partie du rivage où les em-
ns arriveront avant les troupes de défense,
livisant ses forces pour faire de faux débar-
s sur plusieurs points.

endant, ces tentatives étaient sans résultat,
terait plus qu'à opérer le débarquement, le
mptement possible en présence de l'ennemi.
et, il faudrait choisir la partie du rivage la
rable à la marche, une grève s'élevant pro-
ment, un fond sans rochers, sans pierres, et
ssac est le plus faible possible, etc., mais
un endroit tel que l'ennemi ne trouve pas
plusieurs centaines de yards du rivage, afin
ste exposé au feu de l'artillerie des assail-

illeur moyen de débarquer les affûts de cam-
vec un ressac, consiste à se servir de ra-
pour cette opération. On les construit fa-
t à bord avec des espars de rechange, des

caillebotes soutenus par des caisses vides, des barils, etc.

Les pièces sont montées sur leurs affûts de campagne et les caisses à munitions portées par les essieux, sont bien garanties contre l'humidité et assujetties convenablement, pour que le mouvement du radeau ne leur imprime pas de trop fortes oscillations ; les matelots attachés au service d'une pièce l'accompagnent, portant chacun en bandouillière son sac à charge, muni d'un coup à obus ou à shrapnel; deux forts grapins sont aussi placés sur le radeau.

Les bateaux et radeaux qui portent les troupes de débarquement, sont placés au milieu de la ligne de bataille. Les chaloupes destinées à appuyer l'opération, doivent être armées d'obusiers de 24 et placées aux extrémités de la ligne, mais un peu en avant, afin d'être embossées avant que les troupes d'embarquement approchent du rivage. Ces chaloupes devront généralement venir s'embosser à une distance du rivage telle, qu'il puisse être bien battu par la mitraille, c'est-à-dire à 200 ou 300 yards.

La disposition pour protéger les troupes de débarquement est de la plus haute importance. On disposera les chaloupes de manière qu'elles ne gênent pas la navigation des autres bateaux, pendant qu'elles feront feu contre la côte jusqu'au parfait établissement des troupes de débarquement.

A l'instant favorable, toutes les troupes doivent se

précipiter vers les endroits désignés pour le débarquement, d'après le plan de l'officier commandant. Les radeaux seront remorqués par les meilleures embarcations.

Si le ressac est trop violent, les chaloupes et les radeaux jetteront leurs grapins de manière à pouvoir accomplir leur objet en filant du cable selon le besoin. Comme les embarcations évitent (1) vivement, elles n'empêchent pas les chaloupes d'appui d'ouvrir leur feu contre toute troupe assez rapprochée pour s'opposer au débarquement.

On laisse filer les radeaux qui portent les affûts de campagne jusqu'à ce qu'ils atteignent le rivage. A l'instant même où ils touchent, les pièces sont vivement roulées à terre; on a soin de les charger préalablement d'un coup à balle si la position est critique, à cause du voisinage de l'ennemi; dans le cas contraire, on les charge après le débarquement.

En même temps les autres embarcations se laissent échouer sur la rive, et au moment où l'échouement a lieu, les matelots sautent dans l'eau, armés

(1) Terme de marine employé pour exprimer que l'embarcation manœuvre de manière à résister aux oscillations du courant.

de leurs fusils chargés et munis de leurs baïonnettes, de sorte qu'ils sont prêts à parer à tout événement imprévu. Si les ennemis se réunissent en masse vers les embarcations, les obusiers peuvent immédiatement avant le débarquement, tirer une ou deux boîtes à balles.

A cet instant critique, tout dépend de l'activité et de l'expérience des marins comme troupe d'infanterie, et de la rapidité du coup-d'œil des officiers qui les conduisent. Le service des obusiers demande du sang-froid et de l'ensemble, pas un coup ne doit être perdu. Les matelots des chaloupes d'appui doivent prendre bien garde d'atteindre leurs camarades lorsqu'ils s'approchent de l'ennemi.

Il peut arriver que, si l'ennemi essaye de marcher vers les troupes débarquées, sa ligne soit prise d'écharpe par les obusiers de 24. Alors s'il ne s'arrête pas, il faudra sans perdre de temps l'accueillir par un feu violent des obusiers de campagne tirant à mitraille, et par celui de la mousqueterie.

Les troupes débarquées doivent sans retard se hâter d'accomplir l'objet de l'expédition. Les servants de chaque pièce porteront deux coups dans leur sac à charge, si ces munitions paraissent insuffisantes, on suspendrait aux essieux des coffres à munitions.

Ceux qui resteront dans les bateaux se tiendront prêts à embarquer les troupes de l'expédition quand elles reviendront. Les embarcations et les radeaux

choué doivent, par conséquent, être remis à
viré de bord, et être tenus par des grapins le
rge aussi loin que possible du rivage.
rra promptement construire, avec des sacs
es sacs à pain ou des barils remplis de sa-
terre battue, un retranchement. Armé d'un
busiers, il constituera un excellent point
ent et servira à protéger soit le rembarque-
le débarquement de troupes de réserve.
ndra toujours les meilleures dispositions
pour le rembarquement ; le choix de l'en-
us convenable pour opérer cette opération
ité est encore plus difficile que celui du point
uement. L'insuccès du rembarquement au-
let, des conséquences beaucoup plus désas-
arce qu'il compromettrait la vie de beau-
mmes, et causerait la capture d'un grand
'autres, ainsi que celle des bateaux laissés
sans défenseurs, ce qui n'arriverait pas
e tentative de débarquement serait re-

dition anglaise, dirigée en 1758 contre les
'rance, offre un exemple des désastres que
aîner un rembarquement opéré dans des
nces défavorables.
aie de Saint-Cas était défendue par un re-
ent élevé par l'ennemi, afin d'empêcher le
ment. Des deux côtés de cet ouvrage, il y
monticules de sable bordant le long du ri-

vage, qui formaient pour l'ennemi un excellent abri, d'où il aurait pu causer de grands ravages lors du rembarquement. Aussi proposa-t-on au général de faire opérer le rembarquement un peu à gauche, entre Saint-Cas et Guildo, dans un endroit où la côte était tout-à-fait découverte, mais cette proposition fut écartée. »

Les Françats attaquèrent l'arrière-garde, forte de 1,500 hommes, et firent 1,000 prisonniers, parmi lesquels était le général Drury, quoique les frégates fissent un feu très-meurtrier sur le rivage.

L'historien fait suivre le récit de cette expédition des remarques suivantes :

« S'il était nécessaire de continuer ce genre d'opérations si hasardeuses, les commandants de pareilles expéditions feraient bien de se rappeler, qu'il ne faut jamais opérer une descente dans un pays ennemi avant d'avoir pris les dispositions nécessaires pour assurer le rembarquement ; que la plus sévère discipline doit être maintenue pendant toute la durée de l'expédition ; que le général ne doit jamais débarquer avant d'avoir parfaitement arrêté ses dispositions, ni entreprendre une opération militaire sans but bien déterminé ; que le rembarquement doit toujours s'opérer sur une rive découverte d'où l'on peut voir approcher l'ennemi, et sous la protection du feu des navires (1). »

---

(1) *Histoire de l'Angleterre* par Smollett, tome II.

Dans toutes les expéditions où il faudra agir à la fois sur terre et sur mer, l'obusier de 750 livr. possédera, pour ce double service, plus de propriété que les autres. Car, pour le débarquement, les mouvements à terre et les approvisionnements, il a une supériorité marquée sur celui de 24. dont la manœuvre serait souvent entravée par le poids de la pièce et celui des munitions; mais la portée et la puissance de l'obusier de 24 sont bien supérieures à celles du 12 léger.

Les bons matelots sont d'excellents artilleurs, aussi peut-on compter sur eux pour défendre une position aussi long-temps, que le permettent les moyens mis à leur disposition. Ils en donnèrent une preuve mémorable à la bataille de Bladensburg, ou l'infanterie anglaise d'élite n'ayant pu emporter par une attaque de front la position défendue par les pièces et par les marins du commodore Barney, fut obligé de faire une attaque de flanc pour parvenir à son but.

Leurs habitudes et leurs manœuvres sont cependant peu propres pour les rendre aptes à manœuvrer avec rapidité et réunis; aussi serait-il imprudent de les exposer volontairement à combattre en rase campagne de l'infanterie disciplinée. Si cependant on était forcé de les faire combattre, il faudrait que les marins eussent une incontestable supériorité, tant par le nombre que par l'ordonnance, alors toutes les troupes de marine marcheraient pour des expéditions.

Quand une division d'embarcations s'avancera sous le feu, elles ne seront pas en colonne, mais rangées en bataille, de manière à conserver des intervalles assez grands pour qu'une seule embarcation soit exposée aux balles d'une boîte ou d'un shrapnel; sans cette précaution, presque chaque coup de l'ennemi atteindrait l'assaillant. Il est aussi indispensable de concentrer le feu de toute la flottille sur les principales masses ennemies.

Une prescription admise pour le service général de l'artillerie et qui s'applique aussi à celui de l'artillerie des embarcations est la suivante :

« Pour produire le plus grand effet possible, l'artillerie doit être employée à bonne portée, avec sang-froid et discernement; il faut proscrire les entraînements d'un courage téméraire »

L'artillerie pesante et légère a reçu de grands perfectionnements en ce qui concerne *le matériel*, mais *lè personnel* n'a pas marché d'un pas égal pour les manœuvres et le tir. Les feux précipités et mal réglés sont aussi communs aujourd'hui qu'ils l'étaient à l'origine de l'artillerie; et malheureusement la plupart des puissantes inventions modernes tendent plutôt à augmenter ces défauts qu'à les atténuer.

Chaque bataille pourrait fournir quelqu'exemple des préjudices causés par le feu d'une artillerie employée sans discernement, quoi qu'on les passe souvent dans le silence. Nous citerons le cas suivant, où l'inexpérience ne peut être *admise* comme excuse :

« Sur les huit heures, les colonnes françaises commencèrent à passer les gués (de la Bidassoa), sous la protection de leur artillerie. Mais les premiers obus qu'elle lança tombèrent au milieu de ses propres bataillons, et les troupes anglaises saluèrent les batteries françaises par des acclamations dérisoires (1). »

Une défaite complète fut le résultat d'une pareille ignorance.

Quelqu'habiles que soient les officiers, quelqu'exercés que soient les canonniers, la rapidité du tir doit toujours avoir une limite. Si on la dépasse le tir est incertain, et les résultats obtenus seront un pur effet du hasard.

---

(1) Napier, tome IV.

CONCLUSION.

L'emploi de la marine dans les expéditions sur les côtes peut être regardé comme accidentel dans les guerres maritimes. Il est nécessairement borné à des opérations secondaires en harmonie avec la nature des forces dont on peut disposer. Les escadres que notre marine peut actuellement mettre à la mer, pourraient difficilement débarquer un nombre de marins suffisant pour une affaire, à moins que ce ne soit pour agir comme auxiliaires contre un fort, un poste, ou des détachements destinés à défendre certains points de la côte d'une nation en guerre avec



nous. Il faut encore admettre que les troupes débarquées soient à peu près en nombre égal à celles qui leur seraient opposées.

Ainsi, il arrivera rarement que le personnel ou le matériel de guerre de nos navires de guerre soit mis à contribution pour une opération importante. Lorsqu'ils ont été mis en usage par quelques puissances européennes, soit dans les guerres maritimes qui ont éclaté entre elles, soit dans les expéditions dirigées contre les États-Unis, les résultats ont été dérisoires et souvent leurs opérations ont eu de funestes conséquences. Il suffirait de rappeler l'expédition de 1812 dirigée contre nos côtes, par l'Angleterre, pour démontrer la vérité de cette *proposition générale*. Notre expédition maritime contre le Mexique, par un grand hasard, a complétement réussi, tout en ayant égard aux droits imprescriptibles de l'humanité. Cependant, on ne pourra contester à la marine le droit d'éviter autant que possible des opérations qui la font sortir de son rôle naturel, qui est de protéger le commerce national sur le vaste Océan et de combattre les flottes de guerre de l'ennemi. C'est là qu'elle cueillera des lauriers en produisant de grands résultats.

Il peut cependant se présenter quelques cas exceptionnels où les forces d'un navire ou d'une escadrille peuvent en débarquant, conduire à des résultats importants. La dernière guerre en Californie en a présenté un exemple, et il peut s'en présenter

d'autres, où les droits d'un pavillon, ceux de l'
manité rendent indispensables de recourir à l'em
d'une force maritime. Les offenses faites par
peuplades sauvages, ou par des pirates, peuvent a
être considérées comme un motif suffisant d'int
dation ou de châtiment.

La marine doit aussi prêter son concours
opérer le débarquement des troupes, et dans
circonstances, les obusiers à bateaux seront a
tageusement employés pour le favoriser.
le seront encore pour attaquer des petits nav
Des croisières faites avec les embarcations des flo
soit en 1823 dans les Indes-Orientales, soit p
rieurement dans l'Archipel grec, auraient rend
grands services si elles avaient été armées d'
siers.

Les matelots sont sous tous les rapports les
liaires les plus précieux pour la défense de nos
ges. Aussi, quand l'intérêt public exigera l'empl
nos navires pour débarquer des troupes, tout po
croire que les obusiers à bateaux rendront de gr
services s'ils sont employés avec intelligence.
faut pas oublier que leur puissance est trop infér
à celles des bouches à feu des mêmes calibres
lutter avec ces dernières, qui peuvent être tirées
plus fortes charges, et par conséquent, conser
leur efficacité à de plus grandes distances, su
dans le tir des shrapnels. Cette différence d'
sera évidente, si l'on considère que le canon

peut supporter une charge de quatre liv., tandis que que l'obusier du même calibre peut tout au plus résister à celle d'une livre.

L'absence d'avant-train et des caissons contribuera puissamment à rappeler à l'esprit, que le concours des forces de débarquement est essentiellement auxiliaire. Si l'opération ne dépasse pas le cercle d'action convenable, ces accessoires seront inutiles et des causes d'embarras. Si au contraire on le dépasse, leur absence se fera vivement sentir, et le parti sera exposé à une défaite certaine ou à être fait prisonnier.

S'il se présentait quelque circonstance où l'emploi des marins en campagne fut indispensable, comme il s'en est présenté en Californie, alors les chefs prendraient les mesures nécessaires pour approvisionner les troupes pendant ces expéditious accidentelles.

Il ne faut pas s'attendre que les matelots puissent rivaliser avec une bonne infanterie. Essayer d'en faire autre chose que des auxiliaires dans les opérations militaires, serait du reste dangereux, car, on n'y parviendrait qu'au détriment de leurs qualités précieuses à bord des navires.

EXPÉDITION D'ORIENT

PARTIE MILITAIRE.

(D'après le Moniteur).

Connaître la vérité quand elle intéresse l'honneur, la sécurité et la puissance de l'Etat, est le droit incontestable d'un grand pays comme la France. La dire, quand le silence n'est pas imposé par le patriotisme du salut public, est le devoir sacré d'un gouvernement fort comme celui de l'Empereur. L'expédition d'Orient, ses causes, son but, les opérations militaires préparées pour la soutenir, les négociations diplomatiques engagées pour la prévenir ou pour la terminer, sont aujourd'hui des faits

de discussion, en attendant qu'ils deviennent
pages d'histoire. Afin que ces faits soient utile
discutés et sérieusement jugés, nous venons le
poser dans leur plus scrupuleuse exactitude.
nous paraît tout à la fois loyal et utile. L'opi
est prompte à l'alarme et facile à l'erreur au m
d'émotions et d'événements comme ceux dont
reçoit chaque jour le contre-coup. Le meilleur
yen de la rassurer, c'est de l'éclairer.

Comment a été conçue l'expédition d'Orie
Quelles sont les prévisions et les données qui en
dicté le plan ? Quelles sont les causes qui l'ont
difiée ? Pourquoi l'armée anglo-française a-t-elle
barqué en Crimée au lieu d'agir sur le Danube
faire une campagne en Bessarabie ? Comment fa
expliquer la longue résistance des assiégés en
sence de l'ardeur et de l'héroïsme des assiégea
Tels sont les points que nous voulons examiner
la première partie de ce travail. Nous n'apporte
dans cet examen que des faits certains, des d
ments authentiques, des vérités de la science
l'histoire militaire.

Les circonstances impérieuses et décisive
commandaient à la France de tirer l'épée après
paix de quarante années, sont présentes à tou
esprits. La Russie, ne pouvant faire accepter s
prématie sur la Turquie par la terreur de ses p
coles, avait tenté de l'imposer par la force. Elle
déchiré les traités, envahi un territoire, dédaig

acé l'Europe. Ses armées occupaient les Princi-
és, s'avançaient sur le Danube et marquaient
es étapes d'une marche victorieuse sur les Bal-
L'admirable élan de la nation turque ne pou-
suffire à déconcerter ce plan. La Russie trou-
un obstacle inattendu, il est vrai, dans le de-
ment héroïque d'un peuple qu'elle avait cru
u et dont la résistance la faisait souvenir qu'il
vaincu Pierre-le-Grand. Mais la lutte était iné-
Le monde entier, haletant et ému, en attendait
nouement avec anxiété. L'Allemagne, incertai-
ntre les habitudes de la Sainte-Alliance et les
eils de sa dignité, ne savait pas encore si elle
it subir plus longtemps l'arrogance de cette do-
tion qui pesait sur elle ou la repousser enfin.
de l'Occident que partit le signal de la résis-
e. La France et l'Angleterre, loyalement unies,
sitèrent pas à envoyer leurs flottes et leurs ar-
s en Orient pour y défendre l'intégrité de l'em-
Ottoman, le respect des traités, l'équilibre eu-
en et la civilisation.

a haute volonté qui préside au Gouvernement
otre pays et qui avait résolu cette guerre comme
nécessité de son honneur, après avoir vaine-
t essayé de la prévenir par une conciliation ho-
ble, traça alors des instructions pour l'illustre
échal aux mains duquel allait être l'épée de
rance. On lisait dans ces instructions qui por-
t la date du 12 avril 1854, les passages suivants :

. . . .

. . . .

« En vous plaçant, maréchal, à la tête d'une
« mée française qui va combattre à plus de six c
« lieues de la mère patrie, ma première rec
« mandation est d'avoir le plus grand soin c
« santé des troupes, de les ménager autant que
« sible, et de ne livrer bataille qu'après vous
« assuré des deux tiers au moins des chances f
« rables.

« La presqu'île de Gallipoli est adoptée co
« lieu principal de débarquement, parce qu'elle
« être, comme point stratégique, la base de
« opérations, c'est-à-dire la place d'armes où
« mettions nos dépôts, nos ambulances, nos ap
« visionnements, et d'où nous puissions avec f
« té nous porter en avant ou nous rembarquer.
« ne vous empêchera pas à votre arrivée si vo
« jugez convenable, de loger une ou deux divi
« dans les casernes qui se trouvent soit à l'oue
« Constantinople, soit à Scutari.

« Tant que vous n'êtes pas en face de l'enn
« l'éparpillement de vos forces n'a aucun inco
« nient, et la présence de vos troupes à Constan
« ple peut produire un bon effet moral ; mai
« par hasard, après vous être avancé vers les
« kans, vous étiez contraint de battre en retrai
« serait beaucoup plus avantageux de regagn

é de Gallipoli que celui de Constantinople, car
ais les Russes ne s'aventureraient d'Andrino-
à Constantinople en laisant sur leur droite
armée de 60,000 hommes de bonnes troupes.
éanmoins on voulait fortifier la ligne de *Ca-
sou* en avant de Constantinople, il ne faudrait
ire qu'avec l'intention de la laisser défendre
les Turcs seulement, puisque, je le répète,
e position sera plus indépendante, plus re-
table, en nous trouvant sur les flancs de l'ar-
e russe que si nous étions bloqués dans la pres-
le de Thrace.

e premier point établi et l'armée anglo-fran-
e une fois réunie sur les bords de la mer de
mara, il faudra vous entendre avec Omer-Pa-
et lord Raglan pour l'adoption de l'un des
s plans suivants :

° Ou marcher à la rencontre des Russes sur
Balkans,

° Ou s'emparer de la Crimée,

° Ou débarquer soit à Odessa, soit sur tout au-
int du littoral russe de la mer Noire.

ans le premier cas, *Varna* me paraît le point
ortant à occuper. L'infanterie pourrait s'y
dre par mer, et la cavalerie plus facilement
t-être par terre. En aucune circonstance l'ar-
e ne devra jamais trop s'éloigner de la mer
re, afin d'avoir sans cesse ses communications
es avec la flotte.

« Dans le second cas, celui de l'occupation
« Crimée, il faut avant tout être sûr du lieu
« barquement, afin qu'il s'effectue loin de l'e
« et qu'on puisse en peu de temps fortifier
« de manière à ce qu'il serve d'appui si l'on
« à battre en retraite.

« La prise de Sébastopol ne doit pas être
« sans s'être muni au moins d'un demi-équip
« siége et d'un grand nombre de sacs à terre:
« vous serez à portée de cette place, ne néglig
« de vous emparer de Balaclava, petit port
« quatre lieues au sud de Sébastopol, et au
« duquel on peut se tenir aisément en comm
« tion avec la flotte pendant la durée du siég

« Dans le troisième cas, celui où, d'acord a
« amiraux, on résoudrait une entreprise sur O

. . . .

. . . .

« Dans tous les cas, ma recommandation
« pale est de ne jamais diviser votre armée, d
« cher sans cesse avec toutes vos troupes r
« car quarante mille homme compactes e
« commandés sont toujours une force impo
« disséminés, au contraire, ce n'est plus rien

« Si, pour vivre, vous êtes obligés de divis
« mée, faites en sorte de pouvoir toujours la
« sur un point en vingt-quatre heures.

« Si, en marche, vous formez plusieurs col

« donnez-leur un point de réunion assez loin de « l'ennemi pour que chacune d'elles ne puisse pas « être attaquée isolément.

« Si vous repoussez les Russes, n'allez pas plus « loin que le Danube, à moins que l'armée autri- « chienne n'entre en lice.

« Généralement, tout mouvement doit être con- « certé avec le général en chef de l'armée anglaise. « Il n'y a que certains cas exceptionnels, où il s'agi- « rait du salut de l'armée, que vous pourriez pren- « dre sur vous toute résolution.

. . . .

« J'ai pleine confiance en vous, maréchal ; vous « demeurerez fidèle à ces instructions, j'en suis as- « suré, et vous saurez ajouter une nouvelle gloire à « celle de nos aigles. »

Ainsi qu'on vient de le voir, par cet extrait des instructions de l'Empereur au maréchal de Saint-Arnault, Gallipoli avait été choisi comme le lieu de débarquement de l'armée anglo-française. Nous devons insister sur les graves considérations qui conseillèrent ce choix.

Le premier principe pour une guerre maritime est de choisir un point de rassemblement à l'abri des atteintes de l'ennemi, d'une défense facile, d'un abord commode pour le débarquement et l'approvisionnement de l'armée, et qui permette à celle-ci de se mouvoir en avant, ou de se replier sur sa base d'o-

pération si elle y était forcée, et de trouver,
d'insuccès, l'appui et le refuge de ses flottes.

La presqu'île de Gallipoli remplissait mer
sement les conditions d'une bonne guerre ma
Placée à l'entrée des Dardanelles, elle était ai
ravitaillée par la mer de Marmara et la mer d
ce. Une raison capitale, tirée de la situation
tive des deux armées russe et turque, comm
d'ailleurs de s'emparer de ce point. Les Rus
passant le Danube à Routschouk, en s'avanç
Andrinople, et en laissant à leur gauche les f
ses turques et même Constantinople, pouvaie
y devancer et fermer la retraite à nos flotte
gées dans la mer Noire. Il y avait là un gran
que la prévoyance des gouvernements alliés
connaître et conjurer.

Une autre considération prescrivait encore
pation préalable de Gallipoli. Au moment du
de l'expédition, c'est-à-dire au mois d'avril 1
se demandait avec inquiétude si nos forces m
arriveraient à temps pour couvrir Constan
Une guerre défensive paraissait alors bien pl
bable qu'une guerre offensive. C'était l'inté
l'empire ottoman qui était menacée et déjà en
et que nous allions défendre et reconquér
bataille perdue par les Turcs sur le Danube
amener les Russes sur les Balkans en trois jo
de marche, et leur ouvrir le chemin de Const
ple. L'occupation de Gallipoli couvrait entiè

cette capitale. Les deux gouvernements alliés comprirent qu'une armée russe, fut-elle entrée à Andrinople, ne pouvait s'avancer sur Constantinople en laissant sur son flanc droit soixante mille anglo-français, et c'est cette prévision qui se retrouve dans les instructions de l'Empereur.

Ainsi donc, à tous les points de vuè, pour parer à toutes les éventualités, la presqu'île de Gallipoli avait été admirablement choisie comme point de débarquement et base d'opération. De ce point nous protégions la capitale de l'empire turc, nous restions maîtres du mouvement de nos flottes nous nous avancions sans nous découvrir, et nous conservions nos communications avec Toulon et Marseille.

Mais à peine l'armée anglo-française était-elle arrivée à Gallipoli, que la scène avait déjà changé. Quoique les coureurs russes eussent été aperçus en vue de Varna, la défense héroïque de Silistrie avait arrêté l'élan du prince Gortschakoff. La lutte, au lieu de se transporter au centre de l'empire, se prolongeait sur le Danube avec des chances diverses. Les généraux en chef de l'expédition crurent alors qu'ils auraient le temps d'arriver sur le théâtre de cette lutte, de sauver peut-être Silistrie, mais en tout cas de se joindre à l'armée ottomane, et de défendre contre l'armée russe les Balkans, en ayant pour ainsi dire leurs deux ailes protégées par les deux forteresses de Choumla et de Varna. Ce plan

était aussi hardi que prudent. Il était indiqu
leurs par les circonstances et par l'imminen
péril. Si, en effet, les Russes eussent pris Si
dont la chute était annoncée comme inévitable
rapports d'Omer-Pacha, le sort de l'empire o
pouvait dépendre d'une grande bataille. Les
de France et d'Angleterre devaient la prév
s'y préparer. Là était leur poste, parce
étaient peut-être le dénoûment de la lutte et
suprême du destin.

Ces prévisions furent démenties par les
ments. Le courage de l'armée et la présen
alliés suffirent pour forcer les Russes à lever
ge et à se retirer de l'autre côté du Danube

Toutes les fois que l'ennemi bat en retrai
a une grande tentation pour l'armée devant l
il se retire : c'est de le poursuivre. Mais quan
poursuite peut compromettre une armée, il y
de gloire à s'arrêter qu'à avancer : l'amour
gloire ne doit jamais conseiller ce que la
défend. Qu'aurait pu faire l'armée anglo-franç
s'engageant dans un pays ravagé, privé de c
nications, sillonné par de grands cours d'ea
festé de maladies pestilentielles ? Ce n'est pas
toire qu'elle serait allée chercher, mais la d
tion sans lutte et la mort sans compensation.

On a prétendu qu'après la retraite des Russ
rait fallu agir sur le Danube et entrer en Bess
Disons-le tout de suite : sans le concours de

il était interdit à notre armée, sous peine de la funeste catastrophe, de s'avancer sur le Danu- N'oublions pas, en effet, ce point fondamental, notre base d'opérations était la mer ; la perdre, it tout aventurer et tout compromettre. Ce n'est seulement la science militaire, c'est aussi le sim- bon sens qui interdisait de s'engager avec 00 Anglo-Français et 60,000 Turcs dans un malsain impraticable ; n'ayant à notre disposi- ni moyens de transport suffisants, ni équipages ont, ni cavalerie en nombre imposant, ni parc éserve et de siége, ni grand parc organisé, ni ts de vivres et de munitions à Choumla, à Var- à Silistrie. Toutes ces ressources, indispensa- quand on entre en campagne, ne s'improvi- pas en quelques jours, à huit cents lieues de atrie : elles nous auraient manqué complétement. s nous serions trouvés en face d'une armée russe 00,000 hommes qui nous eût attendus de pied e sur son terrain, ou qui, en fuyant devant s, eût cherché à nous attirer dans une situation périlleuse encore, ne nous laissant d'autre al- ative qu'une bataille inégale ou une retraite im- ible. Une simple reconnaissance de deux jours s la Dobrutscha, qui nous coûta plus que le com- le plus meurtrier, est une preuve de ce que nous ngons. Des généraux en chef qui, ne comprenant le danger d'une pareille entreprise, se seraient sé entraîner à cette faute, auraient compromis,

était aussi hardi que pr
leurs par les circonsta
péril. Si, en effet, les
dont la chute était anno
rapports d'Omer-Pacl
pouvait dépendre d'u
de France et d'Ang
s'y préparer. Là
étaient peut-être le
suprême du desti

Ces prévisions
ments. Le cou
alliés suffirent
ge et à se re

Toutes les
a une grand
il se retire
poursuite
de gloir
gloire
défer
s'e
n'

…lement qu'il fut question d'opérer …t en Crimée.

…n sur Sébastopol pouvait hâter le …a guerre. Elle avait un but détermi… elle pouvait mettre dans les mains …province et une place forte qui une …devenaient un gage et un moyen d'é…rriver à la paix. C'est sous l'influen… sidérations que les généraux en chef … la pensée et en arrêtèrent l'exécution. …édition ayant été examinée à Paris et à …mme une éventualité, le maréchal de …d reçut alors, non pas les instructions, …aurait en donner à de si longues distan…s les conseils suivants.

…nseigner exactement sur les forces russes …née ; si ces forces ne sont pas trop consi…s, débarquer dans un endroit qui puisse … de base d'opérations. Le meilleur endroit … être Théodosie, aujourd'hui Kaffa ; quoique …oint de la côte ait l'inconvénient d'être à qua… …e lieues de Sébastopol, il offre cependant de …nds avantages : d'abord sa baie étant très-vas…t très-sure, il permet à tous les bâtiments de …scadre d'y être à leur aise, ainsi qu'aux autres …âtiments qui viennent ravitailler l'armée. En se…cond lieu, une fois établi sur ce point, on peut en …faire une véritable base d'opérations. En occupant ainsi l'extrémité Est de la Crimée, on refoule tous

nous n'hésitons pas à le déclarer, la respons
du commandement.

Pour qu'une campagne au-delà du Danube
le Pruth fût possible, il fallait donc, nous le ré
encore, la coopération active de l'Autriche.
gouvernement ne fait pas la guerre quand il l
à moins d'y être forcé par des circonstances
mes. Il ne la fait que lorsqu'il le peut. L'A
n'était pas prête à ce moment. En rompa
la Russie, elle voulait être sûre de l'Allemagne e
500,000 hommes sous les armes. Sa dignit
intérêt, l'exemple des puissances occidentale
citaient à se prononcer et à agir ; sa prude
conseillait d'attendre et de former le faisceau
forces militaires et de ses alliances politique
de se mêler à la lutte.

Mais que pouvaient faire les généraux r
Varna après la retraite de l'armée russe ? A
ils rester dans une inaction qui aurait amené
couragement et dont le prestige de notre d
eût inévitablement souffert ? Ni l'honneur m
ni l'intérêt politique ne permettaient aux gé
en chef une pareille attitude. Une fois sur ce
théâtre, l'immobilité n'était plus possible, il
agir, montrer un but aux soldats, forcer l
à nous craindre, et donner à l'Europe l'a
de nous suivre en lui offrant l'occasion de
honorer et de nous admirer.

C'est alors seulement qu'il fut question d'opérer un débarquement en Crimée.

Une expéditon sur Sébastopol pouvait hâter le dénoûment de la guerre. Elle avait un but déterminé et restreint ; elle pouvait mettre dans les mains des alliés une province et une place forte qui une fois conquises devenaient un gage et un moyen d'échange pour arriver à la paix. C'est sous l'influence de ces considérations que les généraux en chef en conçurent la pensée et en arrêtèrent l'exécution.

Cette expédition ayant été examinée à Paris et à Londres comme une éventualité, le maréchal de Saint-Arnaud reçut alors, non pas les instructions, — on ne saurait en donner à de si longues distances, — mais les conseils suivants.

« Se renseigner exactement sur les forces russes « en Crimée ; si ces forces ne sont pas trop considérables, débarquer dans un endroit qui puisse « servir de base d'opérations. Le meilleur endroit « paraît être Théodosie, aujourd'hui Kaffa ; quoique « ce point de la côte ait l'inconvénient d'être à quarante lieues de Sébastopol, il offre cependant de « grands avantages : d'abord sa baie étant très-vaste et très-sure, il permet à tous les bâtiments de « l'escadre d'y être à leur aise, ainsi qu'aux autres « bâtiments qui viennent ravitailler l'armée. En second lieu, une fois établi sur ce point, on peut en « faire une véritable base d'opérations. En occupant « ainsi l'extrémité Est de la Crimée, on refoule tous

« les renforts qui arrivent par la mer d'Azoff
« le Caucase. On s'avance vers le centre du
« profitant de toutes ses ressources. On c
« Simphéropol, centre stratégique de la presq
« on se dirige ensuite sur Sébastopol, et pro
« ment sur cette route se livre une grande ba
« Si elle est perdue, on se retire en bon ord
Kaffa, et rien n'est compromis ; si elle est g
« on met le siége devant Sébastopol, qu'
« vesti complétement et dont on obtient
« sairement la reddition au bout d'un temp
« court. »

Malheureusement, ces conseils ne furent p
vis. Soit que les généraux en chef n'eussent
sez de troupes pour faire ce long trajet en C
soit qu'ils attendissent un résultat plus prom
coup de main hardi et imprévu, il résolurent
me on sait, de débarquer à quelques lieues
ment de Sébastopol. La glorieuse bataille de
leur donna d'abord raison. Mais à peine vainc
ils s'aperçurent bien vite que, n'ayant point d
ils n'avaient pas de base d'opérations. Alors, p
par cet instinct irrésistible de la conservation
trompe jamais, ils se dirigèrent en toute hâte
sud de Sébastopol, où se trouve Balaclava.
clair, d'ailleurs, que l'armée ne pouvait se r
nir et subsister en pays ennemi qu'à la co
d'être en communication directe avec la flotte

Mais ce retour obligé et nécessaire vers

avait pour conséquence l'abandon des hauteurs nord-est de Sébastopol, dont l'occupation seule permettait d'investir la place. L'armée anglo-française n'était pas assez nombreuse, en effet, pour que cet investissement pût être complet. Il fallait donc se borner à attaquer la partie sud. Pour accomplir cette opération, les Anglais s'emparèrent du port de Balaclava ; les Français, cherchant un point d'appui sur la plage pour pouvoir débarquer leurs vivres et leurs munitions d'artillerie, trouvèrent providentiellement le port de Kamiesch ; les soldats qui ne se trompent jamais, l'appellent en effet *le port de la Providence.*

Sébastopol, on le sait, n'est point entouré de murailles terrassées. C'est plutôt un grand camp retranché contenant habituellement une armée de de 15 à 20,000 hommes, déjà protégés, au moment de l'ouverture des travaux de siége, par de nombreuse batteries en terre et surtout par la flotte russe qui, bien postée dans l'arrière-port, avait vue sur toutes les avenues par lesquelles les alliés pouvaient se diriger sur la place.

A cette époque, c'est-à-dire lorsque l'armée anglo-française arriva devant Sébastopol, on pouvait peut-être tenter l'assaut ; mais c'était déjà une entreprise chanceuse tant qu'on n'avait pas une artillerie suffisante pour faire taire l'artillerie ennemie. Sans doute rien n'était impossible à une armée anglo-française composée de généraux et de soldats comme



ceux qui ont fait leurs preuves depuis six mois dans les périls, les fatigues et les souffrances de ce long siége ; mais il n'y avait que le succès pour justifier un pareil coup d'audace. La responsabilité du commandement impose avant tout la prudence, et la prudence prescrivait aux généraux en chef de ne point donner l'assaut avec une armée de 50,000 hommes tout au plus, placés sur un roc, manquant d'artillerie, de munitions, de réserve, n'ayant pas ses derrières assurés par des retranchements en cas d'échec, et n'ayant d'autre refuge que ses vaisseaux. C'eût été livrer au hasard la fortune et le sort de l'expédition, et on ne hasarde rien quand on est à 800 lieues de la mère patrie.

Le coup de main que les généraux croyaient possible après la bataille de l'Alma leur échappant, il ne restait qu'à faire un siége selon les règles de l'art militaire. Dès le début de cette difficile entreprise les Russes prirent deux mesures excessivement efficaces pour eux et regrettables pour nous : la première fut le mouvement stratégique du prince Menschikoff qui, au lieu de s'enfermer dans Sébastopol, se dirigea vers Simphéropol, tint ensuite la campagne et conserva ses communications libres avec la place assiégée ; la seconde fut la décision énergique de couler bas une grande partie des vaisseaux de guerre, ce qui permit à l'ennemi de rendre son port inaccessible à nos flottes, d'acquérir pour la défense de la place cinq ou six cents canons devenus libres,



ainsi que leurs munitions, et d'employer leurs marins comme canonniers au service des batteries. Aussi quoique la ville présentât déjà un aspect formidable de bouches à feu, de nouvelles batteries s'élevèrent comme par enchantement, et notre faible artillerie de siége ne put pas éteindre le feu de la défense.

Dès ce moment, il devint visible pour tous que Sébastopol ne serait pris qu'après une longue lutte avec des renforts puissants, au prix peut-être de plusieurs batailles meurtrières. Cette situation était grave. Elle fut envisagée par les généraux en chef avec le calme qui élève les caractères à la hauteur des responsabilités les plus difficiles. C'est ici l'occasion de parler du général Canrobert et de lord Raglan comme l'histoire en parlera. Leur rôle, sur cette grande scène, a été digne des deux pays dont ils portent l'épée. Placés en face d'obstacles immenses, ils ne les ont mesurés que pour mieux en triompher par le courage, la persévérance et le dévouement. L'armée, soutenue par leur exemple, a tout souffert sans se plaindre ; exposée à toutes les rigueurs d'un terrible hiver, n'ayant pour se préserver du froid, de la neige, des pluies torrentielles, que des trous en terre et de petites tentes-abri, elle n'a refusé aucun sacrifice à l'honneur du drapeau et de la patrie, ni à la confiance des chefs qu'elle avait appris à aimer et à honorer sur le champ de bataille.

Pour bien apprécier les difficultés immenses de l'entreprise que les généraux en chef avaient conçue et exécutée, il ne sera pas inutile peut-être d'expliquer à ceux qui l'ignorent, en quoi consiste un siége proprement dit, et comment celui de Sébastopol se trouve placé en dehors de tous les principes dont la science immortalisée par Vauban est l'admirable résumé. Disons-le d'abord, Sébastopol, ville très-fortifiée du côté de la mer, ne l'est point régulièrement du côté du sud. L'enceinte est défendue par un fossé peu profond, dont les terres ont été rejetées du côté de la place pour y former un parapet. Sur le premier plan se trouvent des abatis et et des trous-de-loup ; et les batteries, dont les feux se croisent en avant de ses défenses, se succèdent en s'étageant en arrière vers le centre de la ville.

De plus, le port est sillonné par des vaisseaux de guerre à vapeur, qui, formant autant de batteries mobiles, viennent protéger et flanquer tous les ouvrages de la défense.

Les opérations d'un siège avant l'assaut peuvent se diviser en quatre phases principales : 1° l'investissement ; 2° l'ouverture de la tranchée ; 3° la construction des parallèles et des batteries, l'ouverture du feu ; 4° le couronnement du chemin couvert, l'éblissement des batteries de brèche et contre-batteries.

1° Investissement. — Ce qui veut dire entourer la place de tous côtés, afin que pendant le siége elle



ne puisse recevoir aucun renfort, en hommes, en munitions et en vivres. D'après les règles générales, on compte que l'armée assiégeante doit être cinq ou six fois plus forte que l'armée assiégée.

Devant Sébastopol, ainsi que nous l'avons dit, l'investissement n'a pas encore pu avoir lieu, et l'armée assiégeante est tout au plus le double de l'armée assiégée. Nous ne comptons pas l'armée d'observation, qui tient en échec l'armée de secours.

2° Ouverture de la tranchée. — Elle se fait ordinairement de 300 à 600 mètres de la place ; la tranchée consiste, comme on sait, dans un fossé creusé en terre et dont le déblai est rejeté du côté de la place. De cette façon, on forme un parapet qui met les soldats à l'abri du feu de l'ennemi.

A Sébastopol, les Russes employant les gros canons de leur marine, qui portent à des distances énormes, on ne put ouvrir la tranchée qu'à 900 mètres. Au lieu de trouver un sol facile à creuser, nos soldats rencontrèrent presque partout le roc, ce qui força de recourir aux pétards pour le faire sauter morceau par morceau, et d'employer presque partout des sacs à terre, qui, amoncelés les uns sur les autres, forment des parapets. On conçoit combien alors l'œuvre est longue, pénible et périlleuse.

3° Ouverture du feu. — Généralement, on chemine vers les parties les plus saillantes, parce qu'elles sont les plus faibles, et les tranchées enveloppant

de front les fortifications qu'on attaque prennent la forme de plusieurs lignes semi-circulaires reliées entre elles par des zigzags. Ces lignes semi-circulaires sont appelées parallèles. Les batteries sont élevées en avant de ces lignes qui, embrassant le front d'attaque en forme ce demi-cercle, donnent aux feux une direction convergente. L'assiégé n'a pas cet avantage ; cela se comprend aisément, car une ville assiégée peut-être considérée comme formant le centre d'un cercle dont l'assiégeant occupe la circonférence.

A Sébastopol, d'un côté la nature du terrain entrecoupé par des ravins rocailleux, et de l'autre le développement de l'enceinte, qui présente peu de saillants marqués, ont empêché en grande partie la disposition favorable que nous venons d'expliquer.

4° Couronnement du chemin couvert. — Quand l'assiégeant est parvenu jusqu'au saillant du chemin couvert qui règne autour du fossé, il enveloppe cet ouvrage par des cheminements poussés le long de chaque branche, parallèlement à la crête du parapet. C'est ce qu'on appelle le couronnement du chemin couvert. On y construit la batterie de brèche, qui a pour but de faire tomber la muraille dans le fossé et de former une pente plus ou moins douce qui permette ainsi l'assaut. Généralement, quand on est arrivé à ce moment critique, presque tous les canons

de l'ennemi ont été démontés, les affûts cassés, les munitions épuisées. Néanmoins, comme il reste parfois encore quelques canons dans les flancs des bastions du front d'attaque, on établit dans le couronnement du chemin couvert, ou sur la contrescarpe du fossé, une contre-batterie qui a pour but d'éteindre les derniers feux de l'ennemi. Ainsi donc, on peut dire, quand on tente l'assaut, que toute l'artillerie de la place a été détruite, et que la garnison, décimée par le feu de l'ennemi, épuisée par un travail excessif, affaiblie par la privation de nourriture, découragée par l'absence de toute nouvelle de l'intérieur, n'opposera plus une résistance sérieuse.

A Sébastopol, rien de semblable. Dès qu'une pièce est démontée, une nouvelle pièce la remplace. Dès que des hommes sont tués, d'autres les suppléent. Dès que la garnison est fatiguée, une autre lui succède. Les approvisionnements sont abondants et le tir en brèche ne peut avoir d'effets, puisque l'obstacle créé ordinairement par la muraille est remplacé par des palissades, des trous-de-loup, des abatis, et que, les épaulements étant en terre, le boulet y fait très-peu de dégâts. En supposant une attaque régulière contre une place de premier ordre, et cette attaque dirigée contre deux demi-lunes et un bastion, le front de cette fortification n'embrasse qu'une étendue d'environ

300 mètres, et le développement des attaques en étendue est de 8,000 mètres environ.

A Sébastopol, l'étendue du front d'attaque est de plus de 3,000 mètres, et celle des attaques a un dévelopement de 41 kilomètres.

Ajoutons encore que pour garder cette immense étendue de tranchées, l'armée a dû fournir près de 10,000 hommes de garde jour et nuit depuis six mois, et cela pendant un hiver rigoureux, au milieu de la neige et de la pluie, et on se fera une faible idée des fatigues de nos soldats, et des difficultés du siége.

Il n'y a pas dans l'histoire des Etats modernes l'exemple d'une entreprise plus difficile, plus glorieuse, et qui, par la grandeur même des obstacles qu'elle présente, soit plus en rapport avec l'importance de son but et celle des Etats qui s'y trouvent engagés. Le siége de Sébastopol n'a guère d'analogie avec aucun autre de nos fastes militaires. Attaquer une place qui n'est pas investie, quand l'ennemi, supérieur en nombre, peut se ravitailler en hommes, en vivres et en munitions, et quand il tient la campagne, est un acte d'audace qui ne pouvait être tenté sérieusement que par l'Angleterre et la France, unies pour une fin nécessaire à l'Europe.



On a beaucoup cité et admiré le siége de Dantzig comme un de ceux où l'héroïsme uni à la science avait triomphé des difficultés les plus considérables d'une défense opiniâtre et formidable. Dantzig, protégée par la Vistule, dont l'embouchure sur la Baltique est fermée par le fort de Veichselmunde, se trouvait également dans des conditions peu favorables à un investissement complet ; mais il était possible, cependant, de prendre position sur le fleuve, entre le fort qui fermait son embouchure et la ville, d'intercepter ainsi les communications avec la mer et d'investir la place. C'est ce qui eut lieu sous le commandement du maréchal Lefebvre. Eh bien, cependant, quoique cette place fût enfermée dans nos lignes d'attaque, malgré le voisinage de l'Empereur Napoléon, qui couvrait le siége à la tête d'une armée nombreuse, et paralysait les secours de la Prusse et de la Russie, Dantzig avait résisté à cinquante et un jours de tranchée ouverte. Plus tard, après la retraite de Moscou, cette ville, occupée par les Français, ne capitula qu'après une défense d'une année et une attaque combinée par terre et par mer.

Nous pourrions multiplier les exemples, mais il suffira de ceux-ci pour prouver que l'armée anglo-française a fait en Crimée tout ce qu'on devait attendre de son courage et de l'habileté de ses chefs.

Elle n'a pas seulement fait preuve de constanc
de fermeté au milieu des souffrances et des
rils : en ajoutant la gloire d'Inkermann à celle
la bataille de l'Alma, elle a rehaussé encore l'l
neur de nos armes. Nous devons espérer que le
de ses nobles efforts sera atteint ; mais l'opi
unanime dira dès à présent et l'histoire répéter
jour qu'elle a mérité la reconnaissance et l'adm
tion du monde.

DES

TESSES INITIALES

PRODUITES DANS LES ARMES A FEU.

---

pression égale s'exerce sur tous les points de la
e qu'occupe la charge dans une arme à feu.
lonc on appelle D le diamètre de l'âme de la
π le rapport de la circonférence au diamètre,
face de deux cercles de la charge cylindrique

$$\frac{\pi D^2}{2}$$

surface du cylindre sera (en nommant l sa lon-

gueur) ϖDl, la surface totale de la capacité qu
la charge aura pour expression

$$\frac{\varpi D^2}{2} + \varpi Dl, \text{ ou } \frac{\varpi D}{2}(D + 2l)$$

et si on nomme c sa charge de poudre, l'exp
de la pression qu'elle exercera sur cette sur
veloppante sera

$$\frac{c}{\frac{\varpi D}{2}(D + 2l)}$$

on aura aussi

$$\frac{c}{\frac{\varpi D}{2}(D + 2L)}$$

pour l'expression de la pression de tou
charge représentée par c et dont L serait
gueur.

L'on sait de plus que les vitesses v et V co
quées par les charges sont comme les p
exercées par elles ; on aura donc

$$v : V :: \frac{c}{\frac{\varpi D}{2}(D + 2l)} : \frac{C}{\frac{\varpi D}{2}(D + 2L)}$$

d'où l'on tire

$$v = V \frac{c}{C}\left(\frac{D + 2\,L}{D + 2\,l}\right) \qquad \text{(A)}$$

qui donnera dans les bouches à feu la valeur des vitesses correspondantes à telles charges de poudre qu'on voudra.

Sachant maintenant que la charge de 12 livres de poudre imprime au projectile une vitesse de 1530 pieds dans le canon de 24, on pourra mettre dans la formule les valeurs de V, C, D et L, savoir : V = 1530, C = 12, D = 68 livres, L = 162 livres. L'équation (A) se changera en celle-ci,

$$v = 49980 \frac{c}{68 + 2l} \qquad \text{(B)}$$

A présent on pourra donner à c des valeurs successives en livres, et à l les valeurs correspondantes en lignes, et par un simple calcul on trouvera les vitesses correspondantes aux charges qu'on se sera proposées.

Le tableau suivant présente le résultat du calcul fait sur les charges de 1, $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, 30, 40, 60 et 96 livres, cette dernière charge, qui a 9 pieds de longueur, ne laissant plus dans l'âme de la pièce que la place tout juste du boulet est le maximum de charge qu'on puisse employer dans le canon de 24. On a mis à côté des vitesses calculées, celles des tables que L..... (1) a trouvées par expérience jusqu'à la charge de 12 livres, la plus forte qu'il ait employée.

(1) Lombard.

VALEURS DE		VALEURS CORRESPONDANTES de v trouvées par		DIFFÉ
c	l	LA FORMULE.	L'EXPÉRIENCE.	
livres.	lignes.	pieds.	pieds.	pi
1	$13\frac{1}{2}$	526	575	−
$1\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{4}$	691	700	−
2	27	819	810	+
$2\frac{1}{2}$	$33\frac{3}{4}$	922	906	+
3	$40\frac{1}{2}$	1006	990	+
$3\frac{1}{2}$	$47\frac{1}{4}$	1076	1065	+
4	54	1136	1132	+
5	$67\frac{1}{2}$	1234	1250	−
6	81	1304	1320	−
8	108	1408	1425	−
10	135	1479	1475	+
12	162	1530	1530	
16	216	1600		
20	270	1644		
24	324	1676		
30	405	1708		
40	540	1742		
60	810	1777		
96	1296	1841		

On pourrait conclure d'après ce tablea
vitesses, 1° que l'inflammation de la poud
presqu'instantanée ; 2° que la combustion
poudre s'est faite presque entièrement, du
jusqu'à la charge égale à la moitié du poids d
lets qui ont servi aux expériences. En ef
théorie suppose évidemment l'embrasement en
instantané, si donc elle est justifiée par l'expér

que de toute nécessité l'embrasement est ou
lu moins être regardé comme entier et instan-
(Car les vitesses augmentent tellement peu
rativement à l'accroissement des charges, qu'il
urrait, lorsque ces dernières sont très-fortes
it, que l'embrasement fut loin d'être entier; et
noins, chose assurément qui paraît d'abord fort
ière, mais qui s'explique tout naturellement
tre théorie, et néanmoins dans ce cas encore,
mule se trouverait donner des résultats cer-
nent peu différents de l'expérience.)

VITESSES INITIALES D'APRÈS LES CHARGES DANS LES AUTRES BOUCHES A FEU.

On remarquera que dans tous les calibres, lorsque les charges sont semblables, c'est-à-dire toutes les fois qu'elles seront une même fraction du poids du boulet, les surfaces formant les capacités des charges, étant comme les carrés des diamètres des boulets, et les charges comme les cubes de ces mêmes diamètres, les pressions exercées se trouveront être directement comme les diamètres de ces boulets. Il semblerait donc que les vitesses imprimées devraient suivre ce même rapport, mais si l'on fait attention que les surfaces des boulets, choquées par le fluide, sont comme les carrés des diamètres de ces projec-



tiles, et que les masses ou poids à chasser sont comme les cubes de ces mêmes diamètres; si l'on fait attention à cela, disons-nous, ou si l'on réfléchit que les vitesses doivent être en raison composée de la directe des surfaces et de l'inverse des poids à chasser, on verra que, par cela même les vitesses devraient se trouver en raison inverse des diamètres des boulets. Or, d'après ce que nous avons trouvé précédemment, elles doivent être en raison directe de ces mêmes quantités. Elles sont donc à la fois en raison composées de la directe et de l'inverse des diamètres des boulets, ce qui revient à dire, en définitif, qu'elles sont : : 1 : 1, c'est-à-dire égales.

D'après cela nous voyons que les charges qui sont en même fraction du poids du boulet doivent imprimer, dans tous les calibres, des vitesses initiales égales.

En conséquence de cette remarque, au lieu de donner pour chaque canon une formule pratique particulière, ainsi que nous avons fait d'abord pour le canon de 24, nous allons étendre l'application de l'équation théorique fondamentale à tous les calibres à la fois; c'est une chose fort facile en introduisant dans cette équation la longueur de la charge en fonction D, diamètre de l'âme, et la charge C en fonction du poids du boulet.

Prenant donc D pour unité de mesure, l'équation (A) deviendra

$$v = V \frac{C}{c} \left(\frac{1+2L}{1+2l}\right) \qquad (C)$$

pour toute bouche à feu.

Voulons-nous appliquer cette équation? Un seul fait va la rendre pratique.

Si nous considérons les expériences qui sont consignées dans les tables de L......, nous voyons que pour la charge au 1/4 du poids du boulet la vitesse initiale a été trouvée, à la pièce de 4, de 1335 pieds, à la pièce de 8, de 1325 pieds, à la pièce de 12, de 1360 pieds, à la pièce de 16, de 1370 pieds, et à celle de 24, de 1320. Mais nous avons démontré que ces vitesses devaient être toutes égales, puisque des charges absolument semblables les ont produites; le terme moyen 1342 pieds, pris entre ces 5 vitesses, est donc la vitesse que nous devons naturellement adopter, comme présentant le plus grand nombre de probabilités pour son exactitude, nous aurons donc $c = \frac{1}{4}$; $V = 1342$; $L =$ la longueur de la charge $\frac{1}{4} = 1,194$ du diamètre de l'âme, substituant ces valeurs dans l'équation c, elle se changera en celle-ci

$$v = 18187 \frac{c}{1+2l} \qquad (D)$$

Donnant maintenant des valeurs successives à c, en fraction du poids du boulet, (d'où l'on conclura l



en fraction du diamètre de l'âme ou calibre) on trouvera les vitesses correspondantes à telles charges qu'on se proposera ; c'est de cette façon que nous avons dressé le tableau suivant, qu'on pourra étendre à volonté.

VALEURS DE			VALEURS DE		
c	l	$v=$	c	l	$v=$
du poids du boulet.	du calibre.	pieds.	du poids du boulet.	du calibre.	pieds.
$\frac{1}{50}$	0,0955	305	$\frac{1}{6}$	0,7960	1169
$\frac{1}{40}$	0,1194	367	$\frac{1}{5}$	0,9552	1243
$\frac{1}{30}$	0,1592	460	$\frac{1}{4}$	1,1940	1342
$\frac{1}{25}$	0,1910	526	$\frac{1}{3}$	1,5920	1449
$\frac{1}{20}$	0,2388	615	$\frac{1}{2}$	2,5880	1574
$\frac{1}{16}$	0,2985	712	$\frac{2}{3}$	3,1840	1645
$\frac{1}{15}$	0,3150	743	$\frac{3}{4}$	3,5820	1670
$\frac{1}{12}$	0,3980	844	$\frac{4}{5}$	3,8208	1683
$\frac{1}{10}$	0,4776	930	$\frac{5}{6}$	3,9800	1693
$\frac{1}{9}$	0,5307	980	1	4,7760	1722
$\frac{1}{8}$	0,5970	1036	etc.	etc.	etc.
$\frac{1}{7}$	0,6827	1098	charge=	l'infini	1904

Arrêtons-nous un instant à faire de ce tableau, avec les expériences résultant de charges semblables dans les tables de L....., toutes les comparaisons que ces expériences nous permettront, n'oubliant pas que des charges semblables doivent imprimer des vitesses initiales égales dans tous les calibres.

1° $\frac{1}{16}$ du poids du boulet pour charge de poudre, imprime selon les expériences de L..... dans le 8, 698 pieds de vitesse initiale; dans le 12, 775 pieds; dans le 16, 704 pieds; dans le 24, 700 pieds. Nous trouvons généralement 712, nombre intermédiaire entre les précédents.

2° Les vitesses 922, 1045, 1062, 992 et 990 pieds conviennent, selon les expériences de L....., aux canons respectifs de 4, 8, 12, 16 et 24, tirés avec la charge au $\frac{1}{8}$ du poids du boulet. Celle convenable généralement à tous est, selon notre tableau, 1036 vitesses intermédiaires entre les précédentes.

3° D'après L....., la charge au $\frac{1}{3}$ du poids du boulet imprime dans le 12 long 1520 pieds de vitesse initiale; dans le 12 court 1442 pieds; dans le 24 1425 pieds. Nous trouvons généralement 1449 pieds, nombre intermédiaire entre les précédents.

4° L..... dit toujours, d'après l'expérience, que la charge à moitié du poids du projectile chasse ce projectile aux canons de 24, 16 et du fusil d'infanterie, avec les vitesses respectives 1530, 1510 et 1600 pieds. Ces trois armes sont les seules que L..... ait



tirées avec la charge à moitié poids du projectile est de 1574 pieds, nombre intermédiaire entre les précédentes.

Nous laissons à juger après le rapprochement que nous venons de faire pour des charges très-différentes ; si le coefficient numérique de la formule (D) est bien déterminé, et si l'on peut compter sur l'exactitude des résultats de notre tableau, de la formule qui les a fournis, et de la théorie qui leur sert de base.

CAZEAUX

(Extrait des papiers de Lombard.)

APPLICATION DE LA FORCE DE LA POUDRE DANS LES MINES.

Dans les mines, la poudre est renfermée dans des caisses cubiques de manière que les dimensions sont telles que cette matière y est exactement contenue. A et a étant les côtés de ces caisses cubiques et C et c les charges respectives qu'elles contiennent, les surfaces des capacités intérieures des caisses étant données $A^2 : a$, les pressions exercées par les charges C et c seront

$$\frac{C}{A^2} : \frac{c}{a^2}$$

et les efforts exercés seront comme ces quantités, mais les charges C et c sont évidemment entre elles comme $A^3 : a^3$, puisqu'elles sont semblables ; donc les efforts exercés seront

$$:: \frac{A^3}{A^2} : \frac{a^3}{a^2}$$

c'est-à-dire :: A est à a.

Ainsi, dans les mines, la grandeur des efforts exercés par deux charges quelconques de poudre est directement dans le rapport des côtés des caisses respectives qui renferment ces charges, ou, si l'on



nt, proportionnelle aux racines cubiques de ces mes charges.

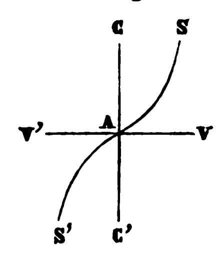
Si donc les milieux dans lesquels jouent les nes ont une force de résistance indépendante de violence du choc, c'est-à-dire si ces milieux ne résent qu'en vertu de la seule force qui réunit leurs lécules, force qui est toujours *une*, les effets desteurs des mines se porteront à des distances protionnelles aux racines cubiques des quantités de dre dont on les chargera ; c'est exactement ce qui ve ainsi que nous le verrons bientôt, R et r resentant dans les rayons destructeurs de deux es C, c, on aura généralement

$$R : r :: \sqrt[3]{C} : \sqrt[3]{c}$$

$$r = R \sqrt[3]{\frac{C}{c}} \qquad (G)$$

est l'équation théorique exprimant l'étendue des s destructeurs des mines.

ette équation donne r négatif pour c négatif, ce doit être ; car si la charge attire aussi fort qu'elle



se, son effet s'étendra également loin, seulement

le mouvement se fera en sens contraire, ce
nonce la formule en donnant dans ce cas r
On puise dans la figure ci-dessus (car la co
exactement la forme S,A,S', mais elle est c
et non formée de deux parties d'hyperbole) la
de la courbe indiquée par l'équation (G).
courbe appartient à la famille des parabole
l'équation générale est, comme on sait, $y^m =$

Selon tous les praticiens, la résistance de
milieux où l'on fait agir les mines est telle qu
mettant que, pour produire un certain effet d
grasse terre mêlée de sable et de gravier,
3,000 livres de poudres par expérience, il en
pour produire le même effet dans une terre co
3,360 livres; dans le sable fort, 3,750 liv
manière que, selon la différence des milie
tendue du rayon destructeur ne changeant pas
à-dire la valeur de R dans l'équation (G),
toujours la même, on a pour valeurs différen
celles indiquées ci-dessous.

Nos	DÉSIGNATION DES MILIEUX.	VAL
1	Grosse terre mêlée de sable et de gravier	
2	Terre commune.	
3	Sable fort	
4	Sable humide	
5	Terre mêlée de grosses pierres.	

6	Argile mêlée de tuf	4650
7	Terre grasse mêlée de cailloux.	5070
8	Roc	6750
9	Nouvelle maçonnerie.	7520
10	Vieille bonne maçonnerie	8880

Pour toutes les valeurs de C que nous venons de donner, R ne changeant pas, quel que soit le milieu, il en résulte que si une expérience nous donnait cette valeur de R dans un seul d'entre ces milieux, nous serions en état de résoudre, à l'aide de l'équation (G), toutes les questions sur les mines, quel que fut le milieu où nous dussious opérer.

Or, l'expérience nous donne cette valeur de R pour la *grasse terre mêlée de sable et de gravier*, ou milieu équivalent ; en effet, une expérience irrécusable, faite à Bisi, en 1753, par Bélidor, a prouvé que 3000 livres de poudre logées dans cette espèce de milieu détruisent des galeries, horizontalement, jusqu'à 48 pieds autour du fourneau, et verticalement au-dessous du fourneau jusqu'à 38 pieds ; cette même expérience, répétée solennellement par l'ingénieur Lefebvre en 1754, à Postdam, en présence du grand Frédéric, a fourni exactement le même résultat, c'est-à-dire que la charge du fourneau étant de 3,000 livres, le rayon destructeur horizontal, contre des galeries boisées et vides s'est étendu à 48 pieds, et le rayon destructeur vertical à 38 pieds au-dessous du fourneau; nous contredisons des gale-

ries boisées parce que le rayon destructeur hor
n'a été que de 42 pieds à l'égard d'une gale
çonnée et vide, donnée à laquelle il faudrai
égard, en la substituant au lieu de R dans
tion (G), si l'on se proposait de culbuter d
blables galeries. Quoi qu'il en soit, nous su
rons ici qu'il ne s'agit que de galeries boi
vides.

Voilà donc deux expériences tout à fait
dantes, également bien constituées et, par
quent décisives, qui nous fournissent la vale
pour le premier milieu que nous avons co
dans le tableau précédent, et par conséque
tous les autres milieux à la fois, en prenar
leurs pour c les valeurs que ces milieux exig

D'après cela, s'agit-il d'opérer dans des
semblables à ceux de Bisi et de Postdam,
C = 3000 livres, et s'il s'agit d'un rayon d
teur horizontal, R = 48 pieds ; en sorte que
tion (G) devient

$$r = 48 \text{ pieds } \sqrt[3]{\frac{c}{3000}}$$

Si au lieu de détruire horizontalement on dev
truire des galeries au-dessous du fourneau, o
toujours C = 3000 livres, mais R ne serait p
de 38 pieds conformément aux expériences
et de Postdam ; ainsi l'équation serait alors

$$r = 38 \text{ pieds } \sqrt[3]{\frac{c}{3000}}$$

agit-il de vieille bonne maçonnerie au lieu du in n° 1? La valeur de R restant de 48 pieds ou 3 selon qu'on voudrait détruire horizontalement erticalement, c seul serait changé, et serait, ès le tableau rapporté pour les différents mi- de 8880 livres. Ainsi l'équation deviendrait

$$r = 48 \text{ pieds } \sqrt[3]{\frac{c}{8880}}$$

agissait de détruire horizontalement, et

$$r = 38 \text{ pieds } \sqrt[3]{\frac{c}{8880}}$$

agissait de détruire verticalement au-dessous du eau.

reste, toutes les fois qu'on aura à opérer dans ilieu quelconque, le plus sûr et le mieux sera urs de faire un essai préalable, pour savoir e valeur de R répond à une charge donnée c ce milieu : au moyen de ce seul fait l'équation ale

$$r = R \sqrt[3]{\frac{c}{C}}$$

ndra immédiatement applicable à la solution uestions qu'on pourra proposer sur ce milieu.

Au lieu de présenter sous la formule précéd
les formules relatives aux divers milieux, on p
en effectuant les calculs, les présenter sous la f
suivante, plus commode pour la pratique.

NUMÉROS des TERRAINS.	RAYONS DESTRUCTEURS. HORIZONTAL.	VERTICA
	Pieds.	Pieds.
1	$r = 3{,}33 \sqrt[3]{c}$	$r = 2{,}64$
2	$r = 3{,}21 \sqrt[3]{c}$	$r = 2{,}54$
3	$r = 3{,}09 \sqrt[3]{c}$	$r = 2{,}45$
4	$r = 3{,}04 \sqrt[3]{c}$	$r = 2{,}41$
5	$r = 2{,}97 \sqrt[3]{c}$	$r = 2{,}35$
6	$r = 2{,}88 \sqrt[3]{c}$	$r = 2{,}28$
7	$r = 2{,}79 \sqrt[3]{c}$	$r = 2{,}21$
8	$r = 2{,}54 \sqrt[3]{c}$	$r = 2{,}01$
9	$r = 2{,}47 \sqrt[3]{c}$	$r = 1{,}96$
10	$r = 2{,}32 \sqrt[3]{c}$	$r = 1{,}84$

Au moyen de ce dernier tableau, nous so
en état de vérifier si notre théorie applique
mines est fondée ou non, il ne nous faut pou

que des faits; nous avons dans ce but recueilli tous ceux que nous avons pu trouver.

Les faits que nous allons citer résultent d'expériences faites à Tournai en 1686 par ordre du maréchal de Vauban, sous la direction de M. de Mégrigny; le terrain était celui du n° 1.

1° 300 livres de poudre logées à 25 pieds sous terre crevèrent des fourneaux voisins à la distance de 24 pieds. La formule

$$r = 3 \text{ pieds } 33 \sqrt[3]{c}$$

donne pour $c = 300$, $r = 22$ pieds 3.

On convient généralement que les fourneaux ordinaires n'étendent pas horizontalement leur effet destructeur à deux fois leur ligne de moindre résistance, et qu'ils l'étendent à plus d'une fois cette même ligne. Peut-être, d'après cette donnée, seraiton autorisé à prendre, à très-peu près, pour véritable effet du fourneau celui qui supposerait à son rayon destructeur horizontal une longueur d'une fois et demie la ligne de moindre résistance, puisque c'est un terme moyen entre les limites extrêmes indiquées; ce serait d'autant plus fondé que l'expérience a dès longtemps porté les praticiens à donner au bourrage des fourneaux ordinaires l'étendue tout juste de 1 ½ fois la ligne de moindre résistance : pas plus parce que cette étendue de bourrage résiste à l'effet du fourneau : pas moins parce

que le bourrage pourrait ne pas résister, malgré la solidité avec laquelle on le fait. N'est-ce pas dire véritablement que le rayon destructeur horizontal dans les fourneaux ordinaires s'étend tout juste à $1\frac{1}{2}$ fois la ligne de moindre résistance.

Examinons d'après ces idées les expériences suivantes de Mégrigny.

2° 4050 livres de poudre, logées à 36 pieds sous terre, ont produit un entonnoir de 36 pieds de rayon: le fourneau était donc ordinaire, et d'après ce qui précède, son rayon destructeur horizontal a dû être d'environ $1\frac{1}{2}$ fois 36 pieds ou de 54 pieds; 4050 substitué à c dans la formule

$$r = 3{,}33\sqrt[3]{c}$$

donne $r = 53$ pieds 1.

3° 150 livres de poudre, logées à 12 pieds sous terre, et cela à deux expériences consécutives ont fourni, dans chacune, un entonnoir de 12 pieds de rayon : le fourneau était donc fourneau ordinaire, et son effet horizontal a dû s'étendre à $1\frac{1}{2}$ fois 12 pieds, c'est-à-dire 18 pieds; le nombre 150 étant mis à la place de c dans la formule

$$r = 3{,}33\sqrt[3]{c}$$

donne $r = 17$ pieds 7.

Ce même fourneau creva une chambre de mine

qui était située à 12 pieds sous les poudres. D'après la formule

$$r = 2{,}64 \sqrt[3]{c}$$

relative, en terrains n° 1, au rayon destructeur vertical, on trouve pour $c = 150$ $r = 14$ pieds : il est donc tout simple que le fourneau à 12 pieds sous les poudres ait été crevé.

4° 1200 livres de poudre logées à 24 pieds sous terre, ont produit un entonnoir ordinaire; l'effet destructeur dans le sens horizontal, a donc dû être très-peu différent de 1 $\frac{1}{2}$ fois 24 pieds, c'est-à-dire 36 pieds. Le nombre 1200 étant substitué à c dans la formule

$$r = 3{,}33 \sqrt[3]{c}$$

il vient $r = 35$ pieds 4.

5° 300 livres de poudre, logées à 15 pieds sous terre, ont produit un entonnoir ordinaire : L'effet destructeur horizontal a dû s'étendre à 22,5 environ; 300 mis à la place de c dans la formule donne $r = 22$ pieds 3.

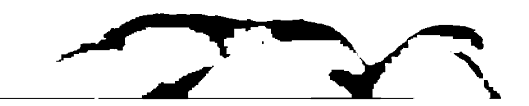
6° 700 livres de poudre, logées à 20 pieds sous terre, ont produit un entonnoir ordinaire : l'effet horizontal a dû s'étendre à 30 pieds environ; la formule donne $r = 29$ pieds 6 pour $c = 700$.

7° 2800 livres de poudre, logées à 32 pieds sous

terre, ont produit un entonnoir ordinaire : l'effet destructeur horizontal a dû l'étendre à environ 1 ½ fois 32 pieds ou 48 pieds; la formule donne pour $c = 2800$, $r = 46$ pieds 9.

Nous ferons une remarque qui nous mettra à même de pouvoir continuer à comparer les résultats de notre formule avec diverses expériences qu'on trouve encore dans les auteurs, c'est que, tant dans les fourneaux ordinaires que dans les fourneaux surchargés, le rayon destructeur dans le sens horizontal est égal à environ 1 ½ fois le rayon de l'entonnoir produit. Nous avons vu déjà que cela a lieu dans les fourneaux surchargés, ceux de Bisi et de Postdam, qui ont produit des entonnoirs de 33 pieds de rayon, ont eu chacun, pour rayon destructeur horizontal, 48 pieds, ce qui est à très-peu près 1 ½ fois 33 pieds : en effet, les nombres 48 et 49 ½ ne diffèrent entre eux que de $\frac{1}{36}$, ce qui n'est rien.

Si les fourneaux surchargés de Bisi et de Postdam, qui ont joué sous des lignes de moindre résistance de 12 et 15 pieds et étaient chargés de 3,000 livres de poudre, ont détruit horizontalement comme les fourneaux ordinaires, à environ 1 ½ fois le rayon de leur entonnoir, une analogie très-fondée, pour ne pas dire infaillible, nous porte à croire que les fourneaux, proportionnellement moins surchargés relativement à la ligne de moindre résistance et intermédiaire entre les fourneaux surchargés de Bisi et de Postdam, et les fourneaux ordinaires doivent dé-



truire dans le sens horizontal, pareillement à $1\frac{1}{2}$ fois environ, le rayon de leur entonnoir. Toute hypothèse contraire à cette analogie serait trop évidemment inadmissible.

D'après cette remarque on peut examiner les expériences dans lesquelles Bélidor ne donne que le rayon de l'entonnoir pour faire juger de l'effet des fourneaux; commençons par celles de Verdun, qui ont eu lieu en 1759, en terrain pareil ou équivalant au milieu n° 1.

8° 90 livres de poudre, logées à 9 pieds sous terre, ont produit un entonnoir de $11\frac{1}{2}$ pieds de rayon; le rayon destructeur horizontal a dû être, selon l'analogie de 17 pieds, 90 mis à la place de c dans la formule

$$r = 3{,}33 \sqrt[3]{c}$$

donne $r = 14$ pieds 9.

9° 120 livres de poudre, logées à 9 pieds sous terre, ont produit un entonnoir de 11 pieds de rayon; le rayon destructeur horizontal a dû être de 16 pieds 5; la formule donne 16 pieds 4.

10° 130 livres de poudre, sous $10\frac{1}{2}$ pieds de ligne de moindre résistance, ont produit un entonnoir de $11\frac{1}{2}$ pieds de rayon : le rayon destructeur horizontal a dû être de 17 pieds, la formule donne 18 pieds.

11° 160 livres de poudre, sous $11\frac{1}{2}$ pieds de ligne de moindre résistance, ont produit un entonnoir de

12 pieds de rayon : le rayon destructeur horizontal a dû être de 18 pieds, la formule donne 18 pieds 1.

12° 268 livres de poudre, à 8 pieds sous terre, ont produit un entonnoir de 15 pieds de rayon : l'effet horizontal a dû se porter à 22 pieds 5, la formule donne 21 pieds 5.

Sans aucun bourrage ni arcboutage, ce fourneau a fait exactement le même effet que s'il eût été bourré, si même il n'en a pas fait un plus grand; ce résultat, exactement remarquable, prouve sans réplique que l'air choqué violemment, résiste autant, sinon plus que le bourrage, ce phénomène a eu lieu avec 268 livres de poudre. On est donc porté à croire que 300 à 400 livres de poudre, éclatant même à la surface du sol, trouveraient dans l'air une résistance équivalente pour le moins au bourrage; on n'ose dire 268 livres de poudre, parce que cette charge, dans la curieuse expérience de Bélidor, était placée à l'extrémité d'un rameau à quatre retours, ce qui a pu rendre l'air du quatrième retour plus à même de de résister, mais dans tous les cas, et c'est une conséquence de l'expérience de Bélidor et de quelques faits décisifs que nous pourrions rapporter, de très-fortes charges, éclatant à la surface du sol, trouveront dans l'air une résistance au moins équivalente au meilleur bourrage. Leur effet se portera donc en dessous si l'on admet dans la poudre la force de réaction et si, comme cela semble résulter de notre théorie comparée aux expériences dans les armes à



u, l'embrasement est sensiblement instantané et
ffort un de tous côtés, la chose ne saurait être un
stant douteuse, même pour les petites charges,
ourvu qu'elles soient constamment renfermées dans
s capacités qui les contiennent sans aucun vide.
oilà, si les essais y répondent, de quoi rendre com-
ète la guerre souterraine défensive, ce que nous
ions déjà fait entrevoir, et de quoi accélérer singu-
èrement la prise des places, par la facilité qu'on
ra de raser sur le champ, pour ainsi dire, les ou-
ages sans le secours de l'artillerie, nous voulons
re des canons, car les mines sont une artillerie.

CAZEAUX
(Papiers de Lombard).

REMARQUES

SUR LES RELATIONS

DES LANGUES MILITAIRES

FRANÇAISE, ALLEMANDE, ESPAGNOLE,

PAR

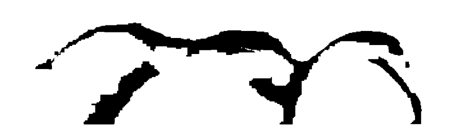
ÉD. DE LA BARRE DUPARCQ,

Capitaine du Génie, Professeur d'art militaire à l'École de Saint-Cyr.

§ II.

LANGUES FRANÇAISE ET ESPAGNOLE.

Je prie le lecteur de ne pas s'attendre, dans ce paragraphe, à des surprises linguistiques semblables à celles du paragraphe précédent, par la raison simple que la comparaison des langues française et espagnole ne peut offrir des contrastes bien marqués, aussi marqués certainement que ceux existant entre le français et l'allemand. En effet le français et l'espagnol sont deux langues jumelles, ou tout au moins sœurs de lait, quant à leur origine en partie latine, ce qui les parsème d'une quantité d'expressions de même forme et presque de même son, sans que pour cela néanmoins l'une des deux langues les ait empruntées à l'autre : en outre l'espagnol n'a-



pte pas comme l'allemand les mots étrangers sans rien changer, à la manière d'une citation érudite, es habille presque toujours d'une terminaison caslane, ce qui rend leur recherche plus difficile et ır similitude réelle moins évidente par la juxtapoion.

Malgré cet inconvénient, essayons de rapprocher rtains mots choisis avec soin : nous en trouverons obablement assez encore pour démontrer notre ème, à savoir que la langue militaire espagnole a iprunté bon nombre de termes à la langue milire française.

Consacrons d'abord, comme ci-dessus, un alinéa à acun des mots qui viendront sous notre plume.

Fusil. — Les Espagnols écrivent comme nous *sil ;* ils ont donc bien accepté la forme française rivant de l'italien *fucile,* ainsi que nous l'avons dit ns une note de l'introduction. Ils se servent égament de notre expression *fusil à piston*, qu'ils mment quelquefois *fusil à percusion* (1). Ils noment le *fusil de rempart* par les mots de ***Fusil de uralla*** (fusil de muraille) ou de ***Fusil de parapeto***

---

1) Le mot français *percussion* devient en espagnol *percusion.*

(fusil de parapet), et disent *Fusil pendulo* pour le *fusil pendule.* De fusil ils font *Fusilero* (fusilier).

Capitaine. — Ce mot d'origine latine (1) s'est écrit dans l'ancien français *Capitain* et *Capitan.* Les Espagnols ont adopté cette dernière forme. Ils désignent Gonzalve de Cordoue par le surnom de *El Gran Capitan* (le grand capitaine). Le titre de *Capitan general* (capitaine général) donné, sous sa forme française, en 1470 à la Sainte Vierge par Louis XI, et en 1672 à Turenne par Louis XIV, s'est conservé chez eux pour exprimer le général en chef d'une armée, d'une province ou d'une flotte (2). Ils possèdent pour *Capitainerie*, un mot plus court *Capitania*, et ont un verbe qui nous manque *Capitanear* (3) (commander en chef).

Bivouac. — De toutes les formes de ce mot, l'A-

---

(1) Il provient du bas latin *capitaneus.*

(2) En 1571 don Juan d'Autriche était *capitaine-général* de la flotte combinée de la Sainte-Ligue chrétienne, flotte à la tête de laquelle il remporta la célèbre bataille navale de Lépante sur les Ottomans.

(3) En italien *capitanare.*



cadémie française a préféré celle de *Bivac*. En admettant cette dernière forme, les Espagnols en ont fait *Vivac*, mais c'est bien le même mot : on sait en effet que le *b* et le *v* ont été jadis fréquemment substitués l'un à l'autre dans les mots de la langue castillane, soit par confusion de son, soit par erreur de copie à cause de leur figure semblable; le mot *caballeria* (cavalerie), pour *cavalleria* est, par rapport à cette substitution, un exemple inverse du précédent. Rappelons aussi le substantif castillan *varon* qui correspond au français *baron* : la forme *baron* se rencontre même dans certaines chroniques espagnoles.

Infanterie. — Les Espagnols orthographient *infanteria*. De là, *regimento de infanteria* (régiment d'infanterie) et *infanteria veterana* (vieille infanterie, telle que les Espagnols avaient soin d'en entretenir, vers 1787, dans leurs possessions américaines pour y maintenir leur domination qui dura encore trente ans). Les personnes qui en sont encore, comme étymologie, à faire dériver le mot français Infanterie, de l'espagnol *Infante* (1) (Infante, fille du Roi), s'étonne-

(1) On rapporte que, pour porter secours à son père vaincu par les Maures, une *Infante* rassembla des gens de pied, se mit à leur tête, les électrisa, marcha contre l'ennemi et le battit. Pour per-

ront de me voir placer ici ce mot : mais il dérive plutôt, comme l'ont fait voir les écrivains qui se sont récemment occupés de ce sujet, de l'italien *fanteria* (infanterie), lequel vient lui-même de l'italien *fante* (domestique, client, fantassin).

Patrouille. — En Espagnol, *Patrulla*. Sauf la terminaison, *Patrulla* et *Patrouille*, sont identiquement le même terme, puisque l'*u* espagnol se prononce *ou*, et que la labiale *l* redoublée se mouille dans le langage parlé.

Affût. — Ce mot français venant de fust (vieux mot, qui signifie *bâton, support*) et qui s'est orthographié *Affust*, s'écrit en espagnol, *Afuste*. Mais *Afuste* ne veut dire *affût* que pour les mortiers; *affût* pour les canons se rend par *curena* : quand on veut employer *affût* dans un sens général, indépendamment de l'espèce de pièce à laquelle il s'adapte, il faut recourir en espagnol au terme *montage*.

---

pétuer cet exploit, ses soldats reçurent un nom qui rappelait leur chef, celui d'*infanterie*. C'est évidemment une origine trouvée après coup.

Guerre. — En espagnol et en italien *guerra*. Ce mot sert en castillan d'exclamation militaire; d'anciennes romances débutent, par exemple, ainsi: *Alarma! Guerra! fuego! sangre!* (Alarme! Guerre! feu et sang!). Ce qui prouve que l'espagnol *guerra* dérive du français *guerre*, c'est que ce dernier n'a aucune racine latine connue et provient très-probablement du mot teuton *wer* (en allemand *weht*) ou du mot celtique *ger*, signifiant l'un et l'autre *arme*, *combat*, *défense*, et ayant à peu près la même prononciation, puisque le *w* des langues germaniques prend souvent le son guttural et légèrement aspiré du *g*, fait dont l'expression la plus significative et la plus usuelle est celle du mot allemand *Wilhelm* dont nous avons fait successivement *Wilhelmus*, *Guillelmus*, *Guillaume*. Le verbe français *guerroyer*, qui tire origine du mot guerre, s'exprime en espagnol par *guerrear* et en italien par *guerreggiare*.

Aide-de-camp. — Le terme correspondant dans la langue castillane est *Edecan*. J'en demande bien pardon au lecteur, mais qu'il se donne la peine de re. lire ce dernier terme en appuyant sur les syllabes du commencement et de la fin, et il y reconnaîtra l'expression française, abrégée, il est vrai, et presque défigurée. Au reste, ne crions pas trop après la barbarie de cette transformation, car nous avons rudement écorché la plupart des mots étrangers, aux-

quels nous avons octroyé asile dans la langue française.

Fourgon. — On orthographie en espagnol *furgon*, ce qui donne exactement le même mot à la prononciation. La transformation ne s'opère pas, du reste toujours ainsi dans les mots français espagnolisés : ainsi le français *fourrage* devient *forrage* en castillan. Un étymologiste prétend que *fourgon* et *fourrage* proviennent tous deux d'un même mot gothique.

Brigade. — Ce mot français dérive de l'ancien terme espagnol *briga* (assemblée), de sorte que les Espagnols en adoptant *brigade* et *brigadier*, n'ont fait que nous reprendre un de leurs vieux mots.

Sergent. — Ce mot français tire probablement origine du latin *serviens*, qui désignait dès le début de la féodalité le *suivant* d'un chevalier, et dont le pluriel *servientes* se retrouve dans l'histoire des premières milices communales, comme dénomination des combattants bourgeois, faisant partie de ces milices. L'une des formes du mot sergent a été *sargent* qui se retrouve dans l'espagnol *sargento*, tandis que la forme *serjeant* est restée en anglais. Avant le XV[e]



siècle, on disait en espagnol *sergente* pour soldat : cette forme a disparu de la langue castillane, mais elle prouve une analogie de plus entre le terme français et le terme espagnol.

Convoi. — On écrivait jadis *convoy* ; cette vieille forme française, dérivée de l'italien, s'est conservée en espagnol et en anglais. Notre verbe *convoyer* a son analogue dans le verbe espagnol *convoyar*.

Tranchée. — Les Espagnols disent *tranchea*, reproduisant ainsi le mot français, sauf la terminaison : mentionnons par esprit de justice la forme *trinchea* qui s'éloigne de la forme française, et la forme *trinchera* qui s'en éloigne encore plus.

Dragon. — Les dragons sont d'origine française : leur nom également, si ce n'est comme racine, au moins comme application. Toutes les puissances ont imité cette institution et lui ont conservé la désignation française. Les Espagnols disent comme nous, *dragon*, les Italiens *dragone*, les Anglais *dragoon*, les Allemands *Dragoner*. La *dragonne* s'exprime en castillan par *dragona*.

Gendarmerie. — Expression française dont

l'ancienne orthographe est *gens d'armerie ;* l
mière forme du mot français *gendarme*, à
gens d'armes, que l'on retrouve encore, com
vestige féodal, dans plusieurs ordonnances de
XIV, a évidemment engendré *gens d'armerie*
plus tard on a formé un seul mot. En Espag
mot a reçu droit de cité, avec une terminaiso
sonore et plus conforme aux principes du la
castillan ; il est devenu *gendarmeria.*

Tir. — Les mots français *tir* (substantif) e
(verbe) seraient, dit-on, d'origine celtique : l
mier a été espagnolisé sous la forme *tiro*, le s
existait déjà, sous la forme *tirar*, dans l'ancie
tillan avec le sens de *quitar*, (ôter, retirer.)

Gabion. —Expression provenant de l'augm
tif italien *gabbione* (grande cage), mais que les
gnols ont emprunté à la langue française, puis
disent, sans terminaison additive, *gabion* et *ga*
deux formes qui ne doivent point étonner le le
d'après notre remarque précédente à propos du
bivouac. L'on distingue le *gavion relleno* (g
farci) du *gabion de zapa* (gabion de sape) et d
bion de trinchera (gabion de tranchée.)

Artillerie. — Ce terme existait dans la langue [fra]nçaise bien avant les bouches à feu, puisqu'on le [tro]uve désignant les machines de guerre dès le début [du] XIIIe siècle, au temps de Saint Louis. A cette épo[que] les Espagnols ne possédaient dans leur langage [que] l'expression *art* (aujourd'hui *arte*), disant par [exe]mple un homme *sin art* (sans artifice) : c'est donc [de] nous qu'ils ont adopté le mot *artillerie* qu'ils [orth]ographient soit *artilleria*, soit *artelleria*. Ils [app]ellent *artilleria de batalla* (1) l'artillerie de ba[taill]e, et *artillero* le canonnier, l'artilleur.

Peloton.—Les Espagnols ont accepté, sans y rien [cha]nger, ce mot qui a de la sorte le singulier hon[neu]r d'être à la fois français, allemand, espagnol et [ang]lais : ainsi, pour employer une expression popu[lair]e, ce mot a fait sa pelote. Quant aux Italiens, ils [ren]dent peloton par *squadrone d'infanteria* (esca[dro]n d'infanterie), expression qui rappelle qu'au [sort]ir du moyen âge le terme *escadron* (les Castil[lan]s écrivent *escuadron*) s'appliquait en Espagnol et [en] Français, à l'infanterie comme à la cavalerie. On [ren]contre même à ce sujet, dans des dictionnaires pu-

(1) Le substantif espagnol *batalla* (bataille), rappelle le sur[nom] de *el Batallador* (le batailleur) donné au roi d'Aragon [Alp]honse Ier.

bliés à Madrid il y a peu d'années, l'expression *escuadron cuadrado* traduite par *bataillon carré*, quoiqu'ils renferment également l'expression *batallon cuadrado*.

Inversion.—Mot tout latin, mais auquel les Espagnols conservent sa forme française, sans lui ajouter aucune terminaison, à l'imitation des Italiens qui disent *inversione*. La même chose a lieu pour le terme français *invasion*, lequel conserve cette forme en Espagnol pour devenir *invasione* en Italien. On connaît l'usage tactique du mot *inversion* qui se répète fréquemment dans les manœuvres de l'infanterie. Quand au terme *invasion*, il désigne un acte hostile s'opérant par des mouvements stratégiques ; les guerres du début du XIXe siècle en offrent de nombreux exemples.

Ces citations suffiront, en les accompagnant, pour abréger, d'une liste de mots semblables dans les deux langues. Voici cette liste :

LANGUE FRANÇAISE.	LANGUE ESPAGNOLE.
Alarme	Alarma.
Alerte	Alerta.
Approches	Aproches.
Arme	Arma.
Attaque.	Ataque.
Bassinet (*anciennement* Bacinet). . .	Bacinete.

on.	Bastion.
erie.	Bateria.
ne	Berma.
lage	Blindage.
uer.	Bloquear.
barder	Bombardear.
he	Brecha.
ure.	Brisura, Brizura.
re	Calibre.
o	Campo.
bine	Carabina.
sse.	Carcasa.
uche	Cartucho.
rne.	Caserna.
ramétation.	Castrametacion.
turon	Cinturon.
bat.	Combate.
munication.	Comunicacion.
ns.	Confines (*singulier* Confin.)
cription	Conscripcion.
rescarpe	Contraescarpa.
tine (*anciennement* Cortine.)	Cortina.
uis	Croquis.
nsive	Defensiva.
adation	Degradacion.
rtion	Desercion.
ctrice	Directriz.
pline.	Disciplina.
tif.	Efectivo.
rasure	Embrasura, Embrazura.
uscade.	Emboscada.
rpe.	Escarpa.
on	Espia.

Esplanade	Explanada.
Expédition	Expedicion.
Fanion	Fanon.
Formation	Formacion.
Fortification	Fortificacion.
Galop	Galope.
Glacis	Glacis, Glaziz.
Globe de compression	Globo de compresion.
Inexpugnable	Inespugnable.
Intendant	Intendente.
Lunette	Luneta.
Magistrale (ligne)	Magistral.
Mètre	Metro.
Mine	Mina.
Mortier	Mortero.
Offensive	Ofensiva.
Palissade	Palizada.
Parallèle	Paralela.
Parapet	Parapeto.
Pétard	Petardo.
Pièce	Pieza.
Place	Plaza.
Plate-forme	Plataforma.
Ponton	Ponton.
Poterne	Poterna.
Projectile	Proyectil.
Prolonge	Prolonga.
Réquisition	Requisicion.
Subdivision (terme de pontonnier)	Subdivision.
Subordination	Subordinacion.
Terreplein	Terraplen.
Train	Tren.
Traverse	Traversa, Traverza.
Trompette	Trompeta.
Uniforme	Uniforme.

Etc., etc.

Nous sommes loin de prétendre que la langue castillane ait emprunté du français tous les mots de cette longue nomenclature, mais tous ces mots se ressemblent et ont un air réel de fraternité : cela suffit à notre but.

Après avoir cité une centaine de termes, pour chacune des langues dont nous nous occupons dans cet écrit, il est temps d'aborder notre conclusion.

CONCLUSION.

Je demande d'abord au lecteur la permission de le prémunir contre une double erreur qu'il pourrait être tenté de déduire de nos rapprochements.

La première erreur consisterait à croire que les langues militaires allemande et espagnole emploient exclusivement et toujours les termes d'origine française mis en évidence dans nos pages : ces termes ont souvent à lutter dans le langage parlé et écrit contre des synonymes nationaux qui leur font encore concurrence, quoiqu'ils tendent à disparaître devant la multiplicité des relations établies par les nouvelles voies de communication ; il faut donc également connaître ces synonymes.

La seconde erreur, comporte une plus g
importance. Malgré la similitude des mots allem
et espagnols précités avec les expressions fran
correspondantes, malgré d'autres similitude
reilles qui peuvent exister, le traducteur doit s
der soigneusement d'une tendance qui naît
paresse naturelle à l'homme, celle de vouloir
ner le sens des mots d'après leur forme appa
En s'y abandonnant, il risquerait de commett
plus grossiers contresens, les plus impardon
bévues. Il est facile de rendre ce risque pal
Ainsi en allemand le mot *Collet* semblerait de
traduire par collet, manteau, tandis qu'il s
ordinairement en langage militaire *uniforme*
valier ; ainsi dans la même langue et le mên
gage, le substantif *Tact* veut dire *marche* ou
ce (du pas militaire), le substantif *Patrone*
sens *Cartouche* (et non *patron*) (1), et *Kar*
signifie *Mousqueton* (et rarement *Carabine*)
en espagnol l'adjectif *largo* signifie *long* (et n

(1) Voici un mot demi-français qu'il faut également
der de deviner : c'est celui de *Oberoffiziere* voul
officiers subalternes et non *officiers supérieurs*, su
sens littéral, parcequ'il est opposé à *Unteroffiziere* (s
ciers). — *Officiers supérieurs* s'exprime par *Stabsoff*

i s'exprime par *ancho*), le substantif *Obus* si- en langage militaire *Obusier* (et non *Obus* e rend par *Granada*), et le vieux terme *bejiga* urd'hui *vejiga*) veut dire *vessie* (et non *bé-* e, comme l'ont traduit plusieurs écrivains trom- ar la ressemblance extérieure des deux mots). d'autres exemples analogues pourraient être ués (1).

ci posé, il ne résulte pas moins de notre travail es langues militaires de l'Espagne et de l'Alle- e, cette dernière surtout, renferment des tra- ombreuses de l'influence française. D'où pro- ce fait ?

t-il uniquement dû à l'activité et à la force ansion de notre caractère national ? Activité ous a valu la concentration politique et admi- ative de la monarchie, force d'expansion qui ue siècle nous a poussés vers de lointains climats rmes à la main.

t-il uniquement dû à la supériorité de notre ature pendant plusieurs siècles consécutifs, su- rité qui a répandu et vulgarisé dans toute l'Eu- la langue française et ses chefs-d'œuvre?

En italien le verbe *digiunare*, qui semble correspondre rbe français *déjeuner*, veut dire *jeûner*, ce qui n'est récisement la même chose.

Est-il uniquement dû à notre ancienne politesse et à notre goût en fait de modes, politesse et goût qui ont fait adopter en grande partie, chez la plupart des peuples civilisés, nos mœurs et nos costumes?

Est-il uniquement dû, pour l'Allemagne à l'influence que les réfugiés protestants français ont exercé au XVIIIe siècle dans le nord de cette contrée, influence qui a été un moment jusqu'à faire d'un roi de Prusse un écrivain français et de l'Académie de Berlin une colonie française?

Peut-être à ces quatre causes réunies. Mais il est aussi une cinquième cause que nous ne pouvons passer sous silence et qui a grandement aussi contribué à ce résultat.

Cette cinquième cause, c'est notre supériorité militaire à plusieurs époques, notamment sous Louis XIV et sous Napoléon Ier : supériorité incontestable, puisque pendant ces deux règnes la France a seulement plié sous le poids de coalitions formidables et répétées ; supériorité qui a évidemment attiré les regards des armées étrangères vers nos livres et traités militaires dans lesquels doivent naturellement se trouver déposés en partie les arcanes et les traditions qui nous ont valu la victoire.

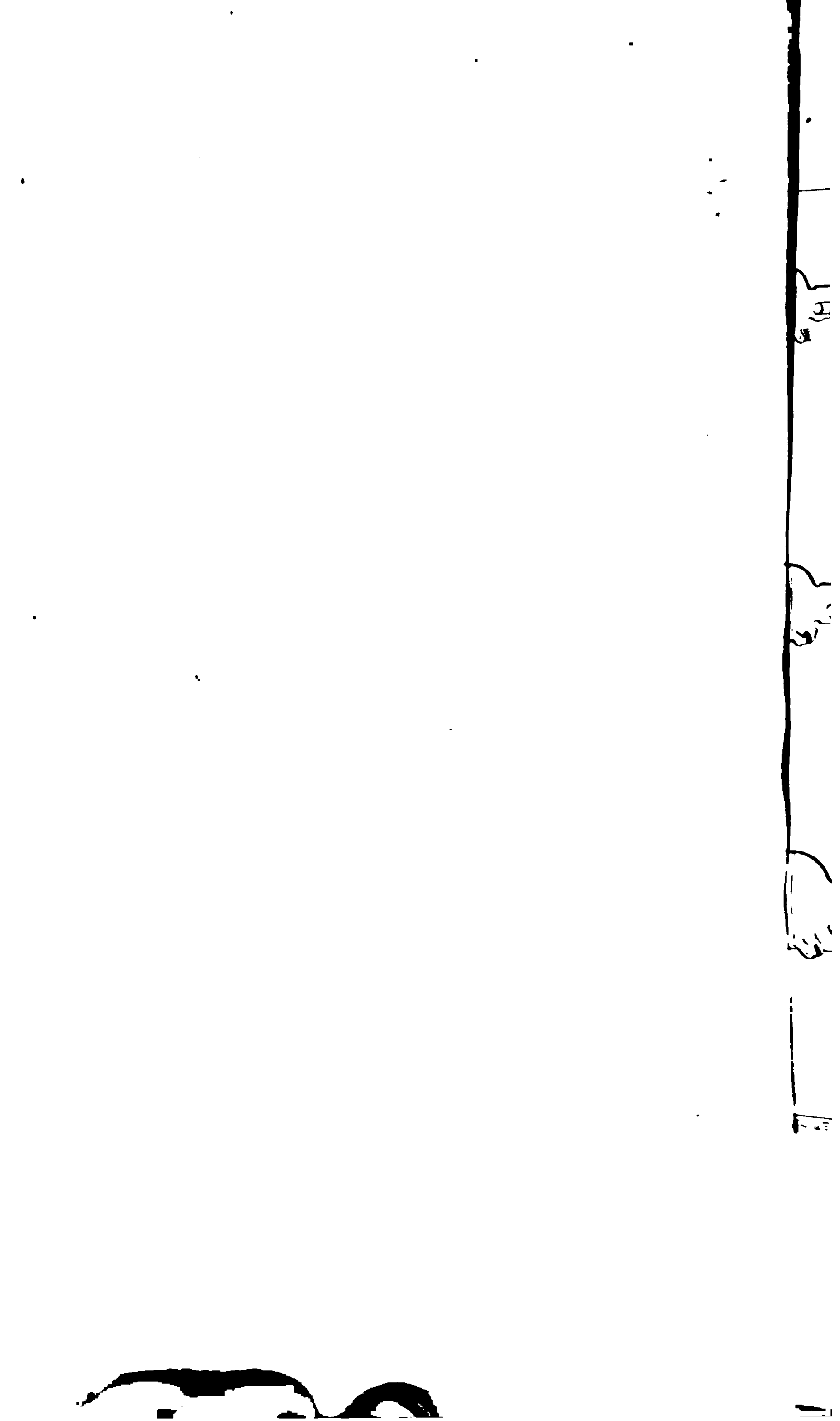
Voilà donc notre thème démontré et expliqué.

Terminons maintenant par une réflexion.

En prenant ce thème pour sujet, nous avons eu

pour but de faire ressortir une vérité dont personne en France ne semble suffisamment convaincu, à savoir que l'étude des langues étrangères offre à un officier moins d'obstacles que l'on ne pense, car nos remarques, et d'autres plus étendues que chacun peut faire dans le même sens, prouvent que dans ces langues tous les termes ne revêtent pas une forme hostile à des yeux français. Ajoutons d'ailleurs que pour la science militaire, comme pour toute autre, la connaissance antérieure du sujet facilite beaucoup la lecture des ouvrages écrits sur cette science en un idiome étranger ; à cet égard je m'en réfère au sagace et honnête *Plutarque*, lequel composait en grec, sa langue maternelle, et confesse ce qui suit en tête de sa *Vie de Démosthène* : « Ce n'est qu'assez tard, et dans un âge avancé, que j'ai commencé à lire les écrits des Romains. Il m'est arrivé, à cette égard, une chose fort extraordinaire, et pourtant très-vraie : c'est qu'au lieu de comprendre les faits que je lisais par l'intelligence des mots, ce sont plutôt les faits dont j'avais acquis déjà quelque connaissance qui m'ont servi à entendre les termes. » Tâchez, amis lecteurs, d'avoir foi en Plutarque et, marchant sur ses traces, de profiter de son observation dictée par l'expérience : vous profiterez en même temps de nos *Remarques* et ce sera pour nos efforts la meilleure des récompenses.

Paris. — Imprimerie de H. CARION Père, rue Richer, 20.



Rapport

Sur le système d'armement pour les embarcations dans la marine des états-unis.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

ET DE

L'ÉTAT-MAJOR.

AVERTISSEMENT DE L'ÉDITEUR.

Des circonstances fâcheuses, complétement indépendantes de notre volonté, nous ont forcé de suspendre momentanément nos publications.

Nos mesures sont prises, non-seulement pour que rien de semblable ne puisse arriver à l'avenir, mais encore pour combler les lacunes causées par cette suspension.

Nous donnons donc aujourd'hui les numéros de mai et juin 1855, complétant le tome III de la 4e série.

Fin de juin prochain nous publierons les numéros de juillet, août, septembre, octobre, novembre et décembre formant le tome IV.

Puis, le 31 août, paraîtront les numéros de janvier, février, mars, avril, mai et juin 1856, tome V.

Et, enfin, le 31 octobre, les numéros de juillet, août, septembre, octobre, novembre et décembre, qui compléteront l'année 1856, tome VI.

Après quoi, et à partir du numéro de janvier 1857, nos publications reprendront leur cours régulier.

J. CORRÉARD.

RÈGLEMENTS

CONCERNANT

LE TRANSPORT DES TROUP

DE TOUTES ARMES

PAR LES CHEMINS DE FER.

Nous avons joint aux Circulaires et Règlemen
6 novembre 1855 l'Instruction du 24 avril de la n
année, sur le transport des chevaux de remonte e
diverses décisions ministérielles qui ont paru succ
vement depuis 1851. Notre édition formera don
Code complet sur la matière, et MM. les offi
voyageant en corps ou isolément y trouveront to
qui peut les éclairer sur leurs droits et leurs
gations.

Le Ministre Secrétaire d'État de la guerre à MM. les Généraux commandant les divisions et subdivisions territoriales ou actives de l'intérieur. (4ᵉ Direction; Administration; 1ᵉʳ Bureau, Intendance militaire, Service de marche, Transports et Équipages militaires.)

Paris, le 6 novembre 1855.

(Envoi de trois règlements concernant le transport des troupes de toutes armes en chemins de fer.)

Général, vous trouverez ci-joint exemplaires des trois règlements approuvés à la date de ce jour.

Ils sont destinés à remplacer les règlements provisoires du 16 septembre 1851 sur le transport des troupes par chemins de fer.

Je vous charge de faire distribuer ces trois règlements dans la proportion suivante :

Général de brigade................. Chef de corps et officier supérieur....	Un exemplaire de trois règlements.
Bataillon d'infanterie...............	Quatre exempl. du règlement spécial à l'arme.
Escadron de cavalerie.............. Batterie d'artillerie montée, à cheval ou de parc.................... Compagnie du train des équipages militaires........................	Deux exemplaires du règlement spécial à l'arme.
Batterie d'artillerie à pied...........	Deux exemplaires du règlement spécial à l'infanterie.
Bataillon du génie..................	Quatre exemplaires de chacun des règlements spéciaux à l'infanterie et à l'artillerie.

J'attache une grande importance à ce que ces règle-

ments soient étudiés à fond et régulièrement appliqués. Vous voudrez bien prescrire des mesures en conséquence et vous assurer personnellement de leur exécution.

Je vous invite à prendre connaissance de la circulaire que j'adresse aux intendants divisionnaires, pour les dispositions de détail qui concernent l'administration militaire. Elle est insérée au *Journal militaire officiel.*

Recevez, etc.

Le Maréchal de France,
Ministre Secrétaire d'État de la guerre,
Signé : VAILLANT.

Le Ministre Secrétaire d'État de la guerre à MM. les Intendants militaires des divisions territoriales de l'intérieur. (4e Direction; Administration; 1er Bureau, Intendance militaire, Service de marche, Transports et Équipages militaires.)

Paris, le 6 novembre 1855.

(Envoi de trois règlements concernant le transport des troupes de toutes armes en chemins de fer.)

Monsieur l'intendant, l'expérience ayant fait reconnaître la nécessité de modifier les règlements du 16 septembre 1851, je vous envoie quelques exemplaires des règlements destinés à les remplacer.

J'appelle toute votre attention sur les observations

suivantes, qui sont d'une grande importance pour la bonne et prompte exécution du service des transports de troupes sur les chemins de fer.

INTERVENTION DE L'INTENDANCE.

Les fonctionnaires de l'intendance militaire interviennent dans les avis à donner aux compagnies de chemins de fer, si le commandement leur délègue ce soin (article 2 des règlements). Ils passent une revue numérique et ils établissent la réquisition. Ils prennent les mesures nécessaires pour la fourniture des vivres et des fourrages, au départ et à l'arrivée, ainsi que pour le transport ou le transbordement des bagages. Enfin, ils arrêtent, vérifient et ordonnancent les factures des compagnies de chemins de fer.

AVIS ET RÉQUISITIONS.

Les avis et réquisitions sont adressés, dans les grands centres, tels que Paris, Lyon, Strasbourg, Marseille, etc., aux chefs du mouvement, et dans les stations aux chefs de gare.

Les avis ne sont pas reproduits dans les justifications à produire par les compagnies.

La réquisition, établie en double expédition, sur la formule imprimée n° 1, est désormais la seule pièce comptable à produire à l'appui de la facture. Elle fait connaître, en hommes, chevaux et voitures, l'effectif qui doit servir de base au décompte de la dépense.

Est et demeure maintenue la décision ministérielle

du 29 juillet 1854, insérée au *Journal militair* *ciel*, pages 29 et 56, prescrivant la communic des avis do mouvements par voies ferrées, pou effectif de plus de cent hommes, *en recourant, a* *soin, à la voie télégraphique, mais seulement da* *cas urgents*.

Ces avis télégraphiques doivent toujours être cis et sommaires.

L'intendance militaire, au point de départ, vre et signe autant de réquisitions distinctes qu de lignes de fer différentes sur la route à par par le corps ou le détachement.

VIVRES ET FOURRAGES.

Suivant l'ordre du commandement, la troupe porte pour un ou deux jours de vivres, selon la du voyage. En conséquence, il n'y a pas lieu *g* *lement* de faire procéder à une distribution de ou de pain en route ou à une station d'arrêt quelco

Le foin et l'avoine pour la nourriture des che la paille en bottillons pour garnir les waggons à et pour litière, sont amenés à la gare en même que les bagages, soit une heure et demie ou heures avant le départ.

L'avoine est en sacs, pour être placée dans le gons à bagages, puisqu'elle ne doit être dist qu'après le débarquement (art. 11, *Cavalerie*, ticle 3, *Artillerie*).

Le foin, en bottillons pressés, est donné à la

es cavaliers des waggons à chevaux, suivant l'arme durée du voyage (mêmes articles).

uze bottillons de paille suffisent par waggon conit environ soixante selles, soit un bottillon par selles. Il faut ajouter deux bottillons par waggon vaux, pour servir de litière.

peut y avoir quelquefois convenance ou nécessité aire préparer une distribution de foin sur un point né de la route à parcourir.

BAGAGES.

Le transport des bagages, leur transbordement ne gare à une autre, s'il y a lieu, et leur enlève ent à destination sont effectués sur réquisition du us-intendant, à défaut de voitures appartenant à administration militaire locale. A Paris, ce service st assuré, soit par le train des équipages, soit par entreprise civile qui le remplace au besoin.

S'il arrivait que, faute de temps, ces dispositions ne pussent être observées, afin d'éviter que la troupe reparte par la voie ferrée sans ses bagages, le transport desdits bagages d'une gare à une autre peut être effectué par l'entreprise du camionnage de la ligne de fer d'arrivée, sur la réquisition écrite du chef de détachement qui indique la nature et la quantité des bagages.

Cette réquisition, pour être admise dans les comptes, doit être présentée dans les huit jours à la signature du sous-intendant militaire, à la diligence de la com- min de fer qui a fourni le camion.

La dépense accidentelle de ce transport est
prise dans les factures de transport de troupes
blies par les compagnies de chemins de fer.

VÉRIFICATION ET ORDONNANCEMENT DES FACTURES.

L'intendant militaire vérifie, arrête et ordonn
les factures, qui sont établies à la main, conformé
au modèle n° 2 déjà en usage. *Elles sont ordonna
intégralement par l'intendant militaire de la div
où se trouve le siége de la compagnie du chemin d*
à moins que celle-ci n'ait désigné une autre lo
pour le payement.

DE L'APPLICATION DES TARIFS.

Les conditons de prix des transports de troup
chemins de fer, indiquées à la dépêche du 16 sep
bres 1851, ont subi quelques modifications dont
les principales :

Corps et détachements. — En principe, les t
ports des corps et détachements sont exécutés au
de la taxe du tarif, soit par trains ordinaires, so
par trains spéciaux composés d'un effectif de pl
345 hommes.

Pour les trains spéciaux composés d'un no
d'hommes au-dessous de ce chiffre, l'État paye 5 f
par kilomètre, quel que soit l'effectif.

Il y a quelques lignes qui font exception à
règle : ce sont celles de Rouen et du Havre.

Lorsque, par exception, on emploie, pour le transport des hommes, des waggons à marchandises (*Infanterie*, art. 4), le prix du transport est réglé par waggon plein.

Les transports par trains spéciaux (au-dessous de 346 hommes), étant plus onéreux que les autres, ne doivent être requis qu'après avoir été préalablement autorisés par le Ministre.

Lorsqu'un corps est suivi de ses bagages, l'État ne paye que le poids excédant la tolérance proportionnelle à l'effectif.

Les voitures du train, celles de l'artillerie et du génie, sont taxées au quart du tarif de la grande ou de la petite vitesse, selon le cas, par tonne et par kilomètre, et non pas comme voitures à deux ou à quatre roues.

Le transport d'un cheval d'officier (quelle que soit l'arme) voyageant avec un détachement est payé au quart du tarif (moitié sur les seules lignes de Rouen et du Havre).

La réunion d'un matériel militaire ou naval ne donne aux compagnies le droit d'élever, du quart à la moitié de la taxe du tarif, le prix du transport des hommes, des voitures et des chevaux, que lorsque le Gouvernement, usant du droit qui lui est réservé par les cahiers des charges, requiert et absorbe complétement, pour son usage, toutes les ressources d'une compagnie, en supprimant tous les transports de voyageurs et de marchandises.

Une réquisition de cette nature ne peut être faite que par le Ministre lui-même.

Il ne doit y avoir, pour le matériel, ni frais d'enregistrement ni frais de chargement et de déchargement.

Les frais de chargement et de déchargement des chevaux, lorsqu'ils sont comptés par les compagnies, sont passibles de la réduction militaire.

Le transport du matériel des cantinières, mis à la charge de l'État par décision du 28 juillet 1854, doit être compté au quart du tarif, comme les bagages des corps.

Militaires voyageant isolément. — En fait, le transport des militaires isolés est effectué à moitié prix, sur presque tous les chemins de fer actuellement exploités et dont la loi de concession est antérieure à l'année 1853.

Cependant, le principe du transport des militaires isolés au quart du tarif est admis et reconnu par M. le Ministre des travaux publics pour les concessions futures et pour les fusions des lignes qui seraient opérées à l'avenir. Ce principe est applicable dès aujourd'hui aux divers tronçons des chemins de fer désignés ci-après, savoir :

Orléans et prolongements. — Toutes les sections : Paris à Orléans, Bordeaux, Châteauroux, Nantes, Moulins, Clermont-Ferrand.

Ouest. — Paris à Versailles (rive droite et rive gauche), à Saint-Germain, au Mans, à Cherbourg (jusqu'à Caen). (Sont exceptées, jusqu'au 1er janvier 1858, les sections de Paris à Rouen, au Havre et à Dieppe.)



Midi. — Bordeaux à Bayonne, à la Teste, à Langon, à Tonneins.

Chemin Grand-Central de France.—Saint-Étienne à Roanne, à Lyon; — Clermont-Ferrand à Issoire. (*Journal militaire*, 1855, 2e sem., p. 263, 5 août 1855.)

Les présents règlements ont été arrêtés de concert avec M. le Ministre des travaux publics. J'ai l'espoir qu'ils feront disparaître toutes les incertitudes sur les droits des départements de la guerre et de la marine.

Je vous prie de m'en accuser réception, après avoir fait les répartitions et les notifications nécessaires aux fonctionnaires de l'intendance de votre division.

Recevez, etc.

Le Maréchal de France,
Ministre Secrétaire d'État de la guerre,
Signé : VAILLANT.

DIVISION
LITAIRE.

INTENDANCE

N° 127 de la Nomenclature.

FORMULE N° 1. (MODÈLE.)

(Décision ministérielle du 6 novembre 1855.

TRANSPORT DE TROUPES PAR LES CHEMINS DE FER.

RÉQUISITION [1].

La compagnie du chemin de fer d
est requise de transporter d
à *la troupe et le matériel ci-après désignés, appartenant à* [2]

EFFECTIF.	CLASSES.	NOMBRE d'hommes	de chevaux.	de voitures [3].	POIDS des bagages en kilogr.	OBSERV.
...ciers supérieurs...	1re					
...ciers.	2e					
...ffic., caporaux ou ...gadiers et soldats.	3e					
...tinières.						
...ants de troupe.. .						
Total de la 3e classe.. .						
Totaux. . . .						

A le 185 .

Intendant militaire,

...soussigné, chef du [1] désigné ci-dessus, certifie que le ...port a été effectué de à

A le 185 .

[1] ...réquisition est ...e pi ce comp- ...à produire à ... de la facture. ...st remise, en ... expédition, ...chef du corps ... détachement, ...du départ (Art. ...règlements du ...mbre 1855.)

[2] ...iquer le corps ...achement.

[3] ...iquer s'il s'a- ... voitures de ...ières, d'artil- ...u de train des ...ges militaires

FORMULE N° 2. (Modèle.)

(Décision du 6 novembre 1855.)

(Facture en double expédition, dont une sur papier timbré, à produire par les compagnies de chemins de fer, dans la forme du modèle ci-dessous.)

CHEMIN DE FER d [1]

Facture des transports de troupes et de matériel, exécutées à [2] de la taxe du tarif légal, en conformité de l'article [3] du cahier des charges annexé à la loi de concession du [4]

1. Indication du chemin de fer.
2. A la moitié ou au quart, selon la loi de concession.
3. Indication de l'article.
4. Date de la loi.
5. Indication du corps ou détachement.
6. Détail du matériel.

PRIX DU TARIF.

Voyageurs. { 1re classe. . . . . 0 f. } par personne et par kilom., y compris l'impôt du dixième et double décime en sus.
2e classe. 0
3e classe. 0

Chevaux. . { Vitesse des voyageurs. . . . 0 } par tête et par kilomètre.
Petite vitesse. 0
Chargement et décbargem. 0 par tête.

Matériel. . . . . 0 par 1,000 kilog. et par kilom.

Date du transport.	LIEUX de départ et de destination.	Nombre de kilom. parcourus.	Vitesse employée.	TROUPES transportées.	Nombre de militaires.	Indication des classes.	Nombre de chevaux.	Quantités de matériel.	PRIX calculés à raison du nombre de kilomètr. franchis et réduits à [2]	Décompte.	OBSERVATIONS.
				EFFECTIF [5].							
				Officiers supér.		1re		0			
				Officiers.		2e		0			
				Sous-offic. et soldats.		3e		0			
				Chevaux.	0	0		0			
				MATÉRIEL [6].				Voiture			
				De cantinière. .	0	0	1	1			
				Poids des bagages du corps ou détachem.	0	0	0	kil. 0			
									Total. .	—	

A le 185 .

Vu :

Le de la compagnie, *Le*

Certifié pour l'exécution du service, vérifié et arrêté par nous intendant militaire { de la division / à la résidence d } à la somme de , laquelle a été ordonnancée ce jour, en un mandat n°

A le 185 .

Intendant militaire,

RÈGLEMENT

SUR LE

TRANSPORT DES TROUPES D'INFANTERIE

PAR LES CHEMINS DE FER,

EN REMPLACEMENT DU RÈGLEMENT PROVISOIRE DU 16 SEPTEMBRE 1851.

SECTION PREMIÈRE.

PRESCRIPTIONS ET DONNÉES GÉNÉRALES.

Conditions du mouvement.

Art. 1er. Les transports sur les chemins de fer exigent, en raison de la masse et de la vitesse des trains, une sécurité complète et une grande célérité dans toutes les opérations qui précèdent ou suivent le mouvement. Ces conditions ne peuvent être remplies que par la régularité et l'exacte observation de toutes les règles du service d'exploitation.

En outre, les troupes voyageant par chemins de fer sont dans une situation analogue à celle des corps embarqués sur mer, où la direction de la route et une grande part d'autorité sont concentrées dans les mains des commandants de navires.

Pendant tout le voyage, le chef de corps ou de détachement est donc tenu de suivre strictement les indications qui lui sont données par l'employé chargé de diriger le train, auquel demeure la responsabilité du mouvement.

Ordre du mouvement.—Notification à faire ou à recevoir.

2. L'administration du chemin de fer est prévenue le plus tôt possible, soit directement par le Ministre, soit par les généraux commandant les divisions, subdivisions et brigades territoriales ou actives, soit par les soins de l'intendance militaire, en vertu des ordres du commandement, de la force et de la composition des troupes à transporter, ainsi que des bagages ou du matériel à sa suite.

Aussitôt l'ordre de mouvement reçu, le chef de corps ou de détachement se concerte avec le chef de service du chemin de fer pour reconnaître le point d'embarquement, la composition qu'il convient de donner à chaque convoi et la disposition du matériel; enfin, pour savoir l'heure du départ et prendre connaissance de l'itinéraire, dont une copie lui est délivrée.

Le jour du départ du train, le chef de détachement

remet à l'agent supérieur de la compagnie la réquisition (modèle n° 1) portant l'état numérique définitif des hommes, des chevaux, voitures et bagages à transporter.

Le chef de service met le commandant en rapport avec les employés chargés de diriger les trains.

Division des troupes par trains complets.

3. Toutes les fois que la troupe à transporter exige plusieurs trains, on doit proportionner ceux-ci à la force des moteurs et les charger à plein, sans tenir compte des régiments, bataillons et compagnies.

Waggons pour le transport des hommes.

4. Les waggons à voyageurs des trois classes sont ordinairement employés au transport de l'infanterie; un dixième des places de troisième classe reste vide pour permettre de ranger tous les sacs sans gêner les hommes. Néanmoins, il peut y avoir obligation de faire voyager les officiers de tout grade en deuxième classe, lorsqu'il n'y a pas de voitures mixtes de première et de deuxième classe.

Quelquefois aussi il est absolument nécessaire de se servir, pour la troupe, de waggons à marchandises, couverts ou découverts, dans la limite d'un tiers au plus. Ces waggons devront toujours être pourvus de bancs suffisants pour asseoir, au moins, la moitié des hommes embarqués.

Waggons pour le transport des chevaux.

5. Les waggons à bœufs sont les meilleurs pour transporter les chevaux; ils peuvent contenir de cinq à neuf chevaux avec trois ou quatre hommes. On n'emploie les waggons-écuries à stalles que quand il y a nécessité absolue de séparer les chevaux ou lorsque le petit nombre des chevaux à transporter ne permet pas de compléter le chargement d'un waggon à bœufs.

Vivres à faire prendre par la troupe.— Charge des sacs.

6. La troupe est pourvue, avant le départ, des vivres nécessaires pour toute la durée du voyage. Si elle peut faire la soupe et recevoir une distribution de pain à l'arrivée, ces vivres se composent d'une ration de pain et d'une ration de viande froide (bœuf ou charcuterie); dans le cas contraire, de deux rations de pain et de deux rations de même viande.

Pour cette fixation, il est tenu compte des chances possibles de retard, à raison de trois à quatre heures pour le voyage entier.

Le pain est placé sur le sac, la viande est renfermée dans les petites gamelles, où il n'est rien mis de liquide; à défaut de ces dernières, la viande est logée dans l'intérieur du pain.

Par exception à la décision ministérielle du 30 janvier 1855, *les effets d'habillement placés en dehors du sac sont roulés et attachés, quels qu'ils soient, sur la*

partie supérieure, suivant les prescriptions de l'article 33 de cette decision, rien n'est fixé sur les côtés latéraux, afin que, dans les waggons, la charge ne dépasse pas les banquettes et ne soit pas exposée sous les pieds des hommes. Les supports de tentes-abris sont attachés aux fusils, le long de la baguette; les couvertures sont réunies par compagnie et chargées avec les bagages, à moins que le chef du détachement, vu l'état de la température, n'autorise les hommes à les garder avec eux pour se couvrir pendant la nuit. Dans ce cas, les couvertures sont roulées en sautoir.

Petits bidons à chaque homme.

7. Tous les hommes de troupe doivent être pourvus de petits bidons, lesquels sont remplis d'eau que l'on mélange avec de l'eau-de-vie dans la saison des chaleurs.

Arrivée de la troupe à la gare.

8. La troupe doit arriver au point désigné une heure avant le départ.

Ordre et composition des trains.

9. Les voitures destinées au transport sont rangées en convoi dans l'ordre suivant :

1° Un ou deux waggons à bagages ou à bestiaux, dans lesquels on charge les bagages de la troupe, les tambours, les gros instruments de musique;

2° Les waggons de troisième classe et, s'il y a lieu, tous autres waggons reconnus propres au transport de

la troupe, en nombre correspondant à la moitié de l'effectif;

3° Un waggon de première ou de deuxième classe pour les officiers; on le complète, au besoin, avec des sous-officiers désignés à l'avance (petit état-major);

4° Le nombre de waggons nécessaire pour la seconde moitié de la troupe;

5° Un ou plusieurs waggons pour le transport des chevaux, selon le nombre qui en est accordé par le règlement *ou par l'ordre du Ministre;*

6° Un ou plusieurs waggons plats chargés de voitures particulières[1] appartenant à des officiers et des voitures de cantinières dont le transport est au compte de l'État, dans la proportion indiquée par la décision ministérielle du 28 juillet 1854, savoir : un cheval ou mulet et une voiture par cantinière.

Drapeau.

10. Lorsque la troupe a le drapeau avec elle, il est déposé dans le waggon du commandant ou dans tel autre qui puisse le contenir; dans ce cas, le porte-drapeau ou l'officier qui le remplace monte dans ce waggon.

Poste de police.

11. Il est formé un poste composé :

d'un sergent,

1. L'admission, dans les trains, des voitures particulières appartenant à des officiers ne préjudicie en rien au droit des compagnies de percevoir le tarif entier pour lesdites voitures.

d'un caporal,
d'un tambour ou clairon
et d'un nombre de soldats proportionné à l'effectif : quinze hommes pour mille à douze cents. Ce poste occupe une partie du waggon à voyageurs placé en tête du train; il est préposé au maintien de l'ordre aux stations et à l'arrivée.

Les hommes punis de la prison occupent également une partie de cette voiture.

Embarquement des chevaux, voitures et bagages.

12. Les chevaux, les voitures dont le transport est régulièrement autorisé et les bagages sont conduits au chemin de fer une heure et demie avant le départ et chargés sous la direction des employés de ce chemin.

Les soldats, cantinières et domestiques qui ne voyagent pas avec les chevaux ou dans les voitures, vont reprendre leur rang.

Revue numérique du fonctionnaire de l'intendance et procès-verbal.

13. La revue numérique d'effectif, passée par le fonctionnaire de l'intendance, précède toujours l'opération de l'embarquement et se fait, autant que possible, avant l'entrée en gare. Dans tous les cas, elle doit avoir lieu de manière à ne retarder ni l'embarquement ni le départ.

Après cette revue, le sous-intendant militaire vérifie et vise la réquisition (modèle n° 1) qui constate l'effectif et doit servir de pièce justificative de la dépense.

SECTION II.

EMBARQUEMENT.

Responsabilité des officiers.

14. Tous les officiers sont responsables de la stricte et rigoureuse exécution des mouvements prescrits; ils concourent personnellement à assurer la rapidité ainsi que le bon ordre si nécessaires à l'embarquement.

Ils ne montent eux-mêmes en voiture que cinq minutes avant le départ, après s'être assurés que la troupe est régulièrement établie.

Sous-officier, caporal ou ancien soldat, chef de waggon ou de compartiment.

15. Un sous-officier ou caporal, à défaut, le plus ancien soldat est le chef de chaque subdivision; il est chargé d'y maintenir le bon ordre et de veiller à l'exécution de toutes les mesures ordonnées.

Formation en bataille ou en colonne. — Reconnaissance du matériel. — Désignations.

16. En arrivant dans la gare ou à proximité, et le plus près possible du quai ou de la voie d'embarquement, le chef de la troupe la fait former en bataille

ou en colonne serrée, suivant les exigences du terrain. Immédiatement après la revue d'effectif, si elle n'a pas eu lieu antérieurement (voir article 13), il fait remettre la baïonnette et fait entrer dans le rang les sous-officiers, cantinières et enfants de troupe.

Accompagné de l'adjudant-major, des commandants de compagnies et de l'adjudant, il reconnaît rapidement la disposition et la nature du matériel; il donne les indications qu'il juge nécessaires pour assurer l'embarquement avec ordre et promptitude.

Il fait numéroter à la craie, par l'adjudant, les waggons destinés à la troupe, en commençant par le plus éloigné de l'entrée de la gare qui doit porter le n° 1. Les chiffres sont tracés sur le grand marchepied du waggon et non sur la caisse; ils doivent être très-apparents.

Immédiatement après avoir reconnu le matériel et reçu les instructions du commandant, les capitaines retournent à leurs compagnies.

Les tambours et les musiciens vont, sous la conduite de leurs chefs, déposer les caisses et les gros instruments dans le waggon qui leur est destiné; ils sont guidés par un ou deux employés du chemin de fer.

Le poste, les hommes punis de la prison, les sapeurs, les tambours et les musiciens occupent les premiers waggons du train, soit que la troupe s'embarque la droite ou la gauche en tête; ils montent immédiatement en voiture, en se conformant aux

prescriptions de l'article 17 ci-après. Le tambour-major et le chef de musique dirigent cet embarquement.

Le commandant désigne un capitaine qui se tient à l'entrée de l'embarcadère pour indiquer successivement, dans l'ordre numérique et d'après une note préparée d'avance, au chef de chaque fraction, le waggon qu'il doit faire occuper. Il surveille l'embarquement des sapeurs, tambours et musiciens, pour que les compartiments des waggons soient complets.

Théorie du fractionnement.

17. L'adjudant-major divise sans retard le détachement en fractions correspondantes à la capacité des waggons, sans tenir aucun compte des compagnies; il commence par la droite ou par la gauche, selon la disposition de la gare, de manière à ce que les fractions, en entrant, puissent arriver à leur wgagon sans avoir à dépasser les fractions précédentes; il place un sous-officier ou un caporal au premier rang des trois, quatre ou cinq premières files de chaque fraction, suivant le nombre de compartiments, afin qu'il y ait toujours un chef par subdivision; il désigne ensuite un officier, capitaine, lieutenant ou sous-lieutenant, pour conduire chaque fraction et la faire embarquer; celui-ci en prend le commandement et la dirige vers l'embarcadère, après avoir placé un sous-officier à l'arrière pour l'encadrer.

Si le corps s'embarque en commençant par la tête du train, l'adjudant-major comprend le poste, les

hommes punis de la prison, les tambours, les musiciens et les sapeurs dans les premières fractions, et tient compte de leur nombre pour déterminer la première subdivision de la troupe proprement dite qui, ordinairement, doit compléter le second ou le troisième waggon.

Chaque officier fait marcher sa fraction en ordre et très-serrée, sur trois ou quatre de front, suivant l'arme. Arrivé à la hauteur et le plus près possible du waggon qu'il doit faire occuper, il s'arrête de sa personne, laisse filer la troupe jusqu'à ce que la tête soit arrivée devant la portière la plus éloignée; il l'arrête alors et prend, selon la nature du matériel, une des dispositions suivantes :

1° *Waggons à un seul compartiment et à deux portières* (*Nord*).

Fig. 1. — Le chef de la fraction, après avoir commandé halte, fait passer la seconde moitié à droite ou à gauche de la première, de façon à ne pas occuper plus d'espace que son waggon; il fait faire face au convoi par un *à droite* ou un *à gauche*, et il dispose aussitôt devant chaque portière les deux fractions qui doivent s'embarquer.

2° *Waggons à cinq compartiments* (*Lyon*, *nord nouveau modèle*, et *Méditerranée*.)

Fig. 2. — Les fractions étant de quarante-cinq hommes ou quinze files, l'officier fait doubler les files 6 à 10, à droite ou à gauche des cinq premières, et les files 11 à 15 à la suite. En faisant *à droite* ou *à*

gauche, la troupe se trouve sur cinq files de neuf hommes, face aux portières des waggons.

Fig. 2 *bis*. — Les chasseurs à pied marchant sur quatre de front forment, par fraction, onze files et un homme en plus.

L'officier fait doubler les files 6 à 10 à droite ou à gauche des cinq premières ; les hommes restants doublent à la suite des secondes files. La troupe exécute un *à droite* ou un *à gauche*, sans que les numéros pairs reprennent leur place, et se trouve également formée sur cinq files de neuf hommes, face au waggon.

3° *Waggons à quatre compartiments* (*Est, Orléans, Ouest*).

Fig. 3. — Les fractions sont de trente-six hommes ou douze files ; l'officier fait doubler les files 5 à 8 à droite ou à gauche des quatre premières, et les files 9 à 12 derrière les secondes. Les files de neuf se trouvent formées face au waggon, après avoir exécuté un *à droite* ou un *à gauche*.

Fig. 3 *bis*. — Les chasseurs à pied ont neuf files de quatre hommes par fraction ; l'officier commandant dirige sa troupe en laissant le plus d'espace possible entre elles et les voitures. Arrivé vis-à-vis du milieu du waggon qui lui est destiné, il fait converser par file à droite ou à gauche et marcher les quatre premiers hommes jusqu'à la voiture. Les dernières files qui ne peuvent pas converser se rangent, par un mouvement de flanc, derrière les premières.

4° Waggons à trois compartiments du chemin de fer de Rouen.

Fig. 4. — Ces waggons, d'une contenance de trente places, ne recevront que vingt-quatre militaires de toutes armes, soit huit par compartiment.

Fig. 5 et 5 *bis*. — Dans le cas où l'espace manquerait pour former des files de neuf hommes, le commandant de chaque fraction ferait doubler à droite ou à gauche de la tête, sur un ou deux rangs, les files dépassant la longueur du waggon. Il désignerait immédiatement les neuf hommes destinés à chaque compartiment et les ferait embarquer.

Embarquement successif des fractions et rangement des sacs.

18. Aussitôt que chaque fraction est arrêtée et formée devant son waggon, l'officier commandant donne l'ordre d'ôter les sacs, de les prendre à la main, de ramener la giberne en avant et d'embarquer.

Chaque file ou subdivision se dirige vers la portière du compartiment où elle doit monter. Les sous-officiers et caporaux guident les soldats dans l'exécution des prescriptions suivantes.

Les deux premiers hommes qui entrent dans le waggon rangent leurs sacs sous les banquettes à l'extrémité opposée à la portière ouverture. Le second prend le sac de l'homme suivant et le range de même, au milieu; celui-ci prend à son tour le sac du quatrième, et ainsi de suite; chaque homme, excepté les deux premiers, monte en waggon après que son sac est placé;

Les hommes se serrent vers le fond et ne doivent jamais obstruer l'entrée du waggon. Les trois derniers sacs sont déposés les uns sur les autres à la dixième place laissée vacante à cet effet. Les sacs chargés de marmites et de grandes gamelles, occupant plus de place, sont mis de préférence sous les banquettes.

S'il n'y a pas de compartiments, chaque homme range son sac après être entré dans le waggon. Les premiers embarqués occupent les places les plus éloignées des portières.

Chaque homme assis tient son fusil entre ses jambes, la crosse sur le plancher; il est interdit de déposer les armes sur les banquettes ou dans les encoignures, excepté aux haltes et stations (art. 22, *fig.* 6).

Il est formellement défendu aux sous-officiers, caporaux et soldats de fermer les portières avant que l'officier en donne l'ordre; celui-ci veille avec le plus grand soin à ce que les *compartiments soient exactement remplis* et à ce que les sacs soient rangés comme il est dit plus haut, de manière à ne pas gêner les jambes des soldats. Enfin, il donne les instructions nécessaires pour l'exécution ponctuelle des mesures d'ordre et de police pendant la route.

L'embarquement dans les waggons à marchandises se fait d'une manière analogue; les hommes s'aident les uns les autres. S'il n'a pas été possible d'établir des bancs, ils se tiennent debout ou s'asseoient sur le plancher.

Inscription des numéros de compagnies sur les waggons.

19. Au fur et à mesure de l'embarquement, l'adjudant écrit sur le grand marchepied du waggon l'indication de la compagnie ou des compagnies qui l'occupent.

Revue simultanée de l'officier commandant et du chef du train.

20. L'officier commandant, responsable de tout ce qui concerne la troupe sous ses ordres, accompagné du chef du train, passe une revue rapide du convoi avant le signal du départ.

SECTION III.

ROUTES.

Mesures de police et de sûreté.

21. La troupe étant embarquée, il est rigoureusement interdit :

1° De sortir la tête ou les bras hors des parois des waggons pendant la marche ;

2° De passer d'une voiture dans une autre ;

3° De pousser des cris et surtout de descendre de waggon aux stations avant le signal convenu.

Haltes et stations.

22. Aux stations où, d'après l'itinéraire du train et le temps indiqué par l'employé qui dirige le mouvement, le commandant juge convenable que la troupe mette pied à terre, il fait connaître la durée de la halte aux officiers; ceux-ci se portent avec rapidité, pour diriger et surveiller le mouvement, à la hauteur des waggons où sont embarquées leurs compagnies respectives.

Le poste de police descend immédiatement et fournit des sentinelles partout où il en est besoin, et toujours du côté intérieur de la voie, pour empêcher les hommes d'ouvrir les portières des waggons, de descendre et de stationner entre les rails.

Au signal donné par une sonnerie ou une batterie convenue, les hommes, après avoir posé leurs fusils sur les banquettes, descendent en ordre et *exclusivement par les portières qui s'ouvrent sur le côté extérieur de la voie.* Les sacs restent dans les voitures. Personne ne sort des gares, et, quand on fait exception à cette règle, il est rigoureusement interdit d'escalader les clôtures du chemin. Trois minutes avant le départ, une sonnerie ou une batterie donne le signal du rembarquement, qui doit s'achever avec ordre et rapidité.

Les hommes sont libres de rester en voiture et d'y remonter avant le signal.

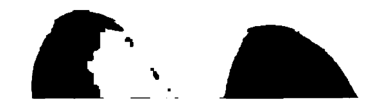
Il est essentiel qu'une halte de quinze minutes ait lieu toutes les deux à trois heures au plus.

Repas.

23. Le commandant de la troupe règle les heures des repas. Si dans l'itinéraire il se trouve une halte d'une heure environ, le repas est pris de préférence à cette station; dans ce cas, les hommes, sur l'avertissement des officiers, descendent de waggon avec leurs sacs, après avoir placé leurs fusils sur les banquettes.

Permutation des hommes des waggons à marchandises avec les hommes des waggons à voyageurs.

24. Pendant une halte, vers le milieu du trajet, si une partie de la troupe occupe des waggons à marchandises, le commandant fait passer les hommes de ces waggons à marchandises dans les waggons à voyageurs, et réciproquement, afin de répartir sur un plus grand nombre d'hommes les avantages et les inconvénients de ces diverses voitures; à cet effet, il désigne les voitures de troisième classe dans lesquelles doit se faire la mutation, prévient les officiers qui surveillent et dirigent le mouvement, puis il fait débarquer avec rapidité les uns et les autres. Le rembarquement se fait aussitôt après. De nouvelles indications sont tracées sur le grand marchepied des waggons où le changement s'est fait.



SECTION IV.

DÉBARQUEMENT.

Arrivée à destination.

25. A la station qui précède l'arrivée à destination, le commandant prévient la troupe de se tenir prête à sortir des waggons. Chaque homme remet sa tenue en ordre et reprend son sac qu'il tient alors sur ses genoux.

A l'arrivée du train dans la gare de destination ou sur le point désigné pour le débarquement, les officiers mettent pied à terre les premiers.

Le commandant reconnaît le terrain, en dehors de la gare, sur lequel la troupe doit se former, et l'indique aux officiers.

Débarquement.

26. Les hommes sortent en ordre des waggons, remettent leurs sacs, et, guidés par les officiers, se rendent sur le point choisi pour s'y reformer.

Il est essentiel que le quai de la gare soit évacué le plus promptement possible.

Débarquement des bagages et des chevaux.

27. Les bagages et les chevaux sont déchargés et remis à qui de droit par les employés du chemin de fer.

Passage et stationnement temporaire à Paris, à Lyon ou à Bordeaux. — Escorte de l'octroi dans ces places.

28. Si la troupe doit débarquer dans l'une des places de Paris, Lyon ou Bordeaux, où aboutissent plusieurs lignes de fer, et se rembarquer sur une autre ligne, il y a lieu de prendre les dispositions suivantes :

Le chef du corps ou du détachement fait mettre à terre sa troupe, le plus promptement possible, dans la *gare d'arrivée*.

Les bagages et les fourrages ne sont pas visités par les employés de l'octroi. Ceux-ci fournissent une escorte jusqu'à la sortie, conformément à la note ministérielle publiée au *Journal militaire officiel*, le 5 juillet 1855, p. 17.

Le chef conduit immédiatement la troupe à l'emplacement désigné par l'état-major de la place ; il envoie viser sa feuille de route à l'état-major, fait prévenir l'intendance militaire et se rend immédiatement à la gare de départ, afin de reconnaître le matériel et le lieu d'embarquement, de vérifier l'heure du départ, etc.

A moins de circonstances exceptionnelles, comme les hommes ont dû recevoir, avant le départ, les vivres pour toute la durée du trajet, il n'y a pas lieu de leur

faire distribuer de nouvelles rations de vivres dans les places de passage ou de stationnement.

29. TABLEAU

FAISANT CONNAÎTRE LE POIDS DES SOLDATS D'INFANTERIE ARMÉS ET ÉQUIPÉS.

	HOMME ARMÉ et équipé.
	kilogrammes.
Infanterie de ligne	88
Chasseurs à pied	84
Artillerie à pied et génie	89

Nombre de militaires par compartiment.

30. Les compartiments du modèle le plus en usage contiennent dix voyageurs civils; mais le soldat, avec son arme, son sac et son équipement, est un voyageur exceptionnel. Les compagnies de chemins de fer n'ont fait aucune difficulté de le reconnaître.

En conséquence, la capacité des waggons sera utilisée ainsi qu'il suit :

Huit places, au lieu de dix, par compartiment, pour les grenadiers et les gendarmes de la garde impériale, les sapeurs et les musiciens de tous corps;

Neuf places, au lieu de dix, par compartiment, pour tout autre corps d'infanterie.

Les places restées vides sont réservées pour le placement des sacs, des bonnets à poil et instruments qui n'auraient pu être rangés sous les banquettes.

Les soldats de tous corps, non équipés, occuperont

même nombre de places, par compartiment, qu'occuperaient les voyageurs civils.

Par exception :

1° Les waggons du chemin de fer du Nord, qui n'ont pas de compartiments intérieurs et qui ont une contenance de trente-huit places, recevront seulement trente-deux militaires de la première catégorie (grenadiers, etc.) et trente-six de la seconde;

2° Les waggons de trente places, sur le chemin de Paris à Rouen, ne recevront que huit militaires de tous corps d'infanterie, par compartiment, soit vingt-quatre hommes au lieu de trente.

APPROUVÉ :

Paris, le 6 novembre 1855.

Le Maréchal de France,
Ministre Secrétaire d'État de la guerre,

VAILLANT.

RÈGLEMENT

SUR LE

TRANSPORT DES TROUPES DE CAVALERIE

PAR LES CHEMINS DE FER,

EN REMPLACEMENT DU RÈGLEMENT PROVISOIRE DU 16 SEPTEMBRE 1851.

SECTION PREMIÈRE.

PRESCRIPTIONS ET DONNÉES GÉNÉRALES.

Conditions du mouvement.

ART. 1er. Les transports sur les chemins de fer exigent, en raison de la masse et de la vitesse des trains, une sécurité complète et une grande célérité dans les opérations qui précèdent ou suivent le mouvement.

Ces conditions ne peuvent être remplies que par la régularité et l'exacte observation des règles du service d'exploitation.

En outre, les troupes voyageant par chemins de fer sont dans une situation analogue à celle des corps embarqués sur mer, où la direction de la route et une grande part d'autorité sont concentrées dans les mains des commandants de navires.

Pendant tout le voyage, le chef de corps ou de détachement est donc tenu de suivre strictement les indications qui lui sont données par l'employé chargé de diriger le train, auquel demeure la responsabilité du mouvement.

Par le même motif, les officiers et la troupe doivent se conformer aux recommandations des agents du chemin de fer.

Ordre de mouvement. — Notification à faire ou à recevoir.

2. L'administration du chemin de fer est prévenue le plus tôt possible, soit directement par le Ministre, soit par les généraux commandant les divisions, subdivisions et brigades territoriales ou actives, soit par les soins de l'intendance militaire, de la force et de la composition en hommes, chevaux, voitures et bagages des détachements à faire transporter.

Aussitôt que l'ordre du mouvement est reçu, le chef de corps ou de détachement se concerte avec le chef de service du chemin de fer pour reconnaître le point d'embarquement, la nature du matériel, le nombre d'hommes et de chevaux à embarquer par waggon, la composition qu'il convient de donner à chaque convoi; enfin, pour savoir les heures de départ et

prendre connaissance des itinéraires, dont une
lui est délivrée.

Le jour du départ, le chef de détachement r
l'agent supérieur de la compagnie la réquisition
dèle n° 1) portant l'état numérique définitif des
mes, des chevaux, des voitures et des bagages à
porter.

Le chef de service met le commandant en r
avec les employés chargés de diriger les trains.

Division de la troupe par trains complets.

3. Toutes les fois que la troupe à transporter
plusieurs trains, on doit proportionner ceux-
force des moteurs et les charger à plein, sans
compte des escadrons, divisions ou pelotons.

Waggons pour les hommes.

4. Les officiers voyagent en première ou en de
classe; leur petit nombre, par rapport à la mas
trains, et l'obligation de compléter leur waggo
des sous-officiers et cavaliers, s'opposent ordinai
à l'emploi de la première classe, à moins qu'il
des voitures mixtes.

Une partie de la troupe s'embarque avec les c
à raison de quatre hommes par waggon.

Il y a un sous-officier ou brigadier et quatre
liers dans chaque waggon à selle. Le reste de l'
est transporté dans des waggons à voyageurs d
sième classe.

Waggons pour les chevaux.

5. Les waggons à bœufs, dans lesquels on fait exclusivement le transport des chevaux, sont des caisses rectangulaires couvertes, ayant leurs petits côtés pleins, leurs grands côtés pleins également jusqu'à un mètre du plancher et à claire-voie au-dessus. Ils s'ouvrent par des portes à deux battants ou à coulisses pratiquées sur le milieu des grands côtés. Les claires-voies sont fermées par des bâches ou rideaux imperméables et mobiles.

Les dimensions de ces voitures varient ainsi qu'il suit :

Longueur.	4m, 12 à 6m, 00
Largeur.	2m, 30 à 2m, 50
Hauteur des portes. . . .	1m, 70 à 1m, 92

Les waggons ayant 1m, 90 de hauteur sous le linteau de la porte peuvent recevoir les plus grands chevaux sellés; ceux de 1m, 80 admettent les chevaux de cavalerie légère avec le paquetage complet; ceux qui ont seulement le minimum de 1m, 70 (ligne d'Orléans) ne peuvent admettre que des chevaux dessellés de toutes armes.

Barre de fermeture provisoire [1].

6. Chaque waggon à bestiaux ou à marchandises doit être muni d'une barre de 10 centimètres d'équa-

1. L'expérience a démontré que, en maintenant les chevaux calmes, l'emploi des barres de fermeture provisoire n'est pas indispensable.

rissage sur 2 mètres de longueur, à angles ar
percée et garnie, à chacun des bouts, d'une
moyenne assez longue pour s'attacher aux anne
térieurs des waggons (environ 1m, 20).

Cette barre se place intérieurement en traver
porte et sert à empêcher les chevaux de recule
dant les intervalles d'enlèvement des ponts et
meture des waggons.

Nombre de chevaux par waggon.

7. Le chargement du waggon dépend de s
gueur et de la grosseur des chevaux, qui varie s
l'arme. Le plus petit waggon peut contenir cin
vaux, le plus grand en contient neuf[1]. Il est es
que les chevaux soient serrés les uns contre les
et n'aient pas assez d'espace pour se mouvoir.

Le tableau suivant donne la moyenne de cett
seur et peut servir à déterminer le nombre de c
chargeant à plein chaque waggon. Le poids moy
chevaux y est également indiqué, ainsi que la h
du paquetage.

Lorsque le dernier waggon n'est pas complé
rempli de chevaux, il faut maintenir serrés en
deux groupes ceux qu'on y embarque, au mo
barres de 2m, 50 de longueur, analogues à la ba
fermeture, qui s'attachent par deux cordes aux an

1. Les waggons-écuries, recevant trois chevaux au p
peuvent être employés que comme appoint ou pour tra
isolés.

extérieurs des côtés et se posent sur les parois longitudinales. La porte du waggon doit toujours être libre.

INDICATION DES ARMES.		LARGEUR.	HAUTEUR.	POIDS.
Cavalerie de réserve.	Chevaux sellés.	0,m90	1m,86	600 kil.
	Chevaux dessellés . . .	0 ,70		560
Cavalerie de ligne. .	Chevaux sellés	0 ,80	1 ,80	506
	Chevaux dessellées. . .	0 ,65		473
Cavalerie légère. . .	Chevaux sellés.	0 ,75	1 ,76	424
	Chevaux dessellés . . .	0 ,60		394

Strapontins pour asseoir les hommes.

8. *Fig.* 1 *et* 7. — Les strapontins servant à asseoir les cavaliers embarqués dans les waggons à chevaux sont des planches de 2 centimètres et demi d'épaisseur, sur 45 centimètres de longueur et 30 centimètres de largeur, arrondies et percées aux quatre coins pour laisser passer quatre bouts de corde de 1m30 de longueur, arrêtés par des nœuds simples au-dessous de la planche. Les deux cordes sortant de chaque petit côté sont réunies par deux nœuds également simples, mais disposés de telle sorte qu'en mettant la planche à plat et tirant les cordes par ces derniers nœuds on forme un triangle dans lequel la perpendiculaire abaissée du sommet sur la planchette tombe aux deux tiers du petit côté.

La distance du nœud au sommet du triangle à la planchette est réglée pour que le siége se trouve à 60 centimètres du plancher du waggon.

On attache cet assemblage aux barres longitudi-

nales des waggons par les bouts dépassant les n
de réunion, la corde la plus courte contre la pa
waggon, la planchette à la hauteur ci-dessus indi
légèrement inclinée en arrière, et les nœuds d
nion contre l'angle inférieur interne de la barre.

Chaque strapontin doit avoir son milieu à 75
timètres du bout du waggon, afin que le cavalie
soit entre les têtes des chevaux extrêmes et cel
leurs voisins.

Il est expressément interdit aux cavaliers d
placer les strapontins; ils changent entre eux
s'asseoir à tour de rôle.

Pendant l'embarquement des chevaux, les
chettes sont passées à l'extérieur du waggon ou
gées entre la barre longitudinale et la bâche. Les
liers les remettent à leur place en les laissant
ber quand le waggon est fermé.

Waggons pour les selles.

9. Les selles sont convenablement emba
avec leur paquetage complet dans les waggons
gages et à freins extérieurs qui peuvent en re
soixante. Ces waggons sont des caisses rectang
entièrement closes, fermées par des portes à
vantaux, s'ouvrant à coulisse et garnies de ser
leur hauteur varie de 1m65 à 1m80.

Accessoires pour embarquer ou débarquer.

10. Pour embarquer ou débarquer les chevaux,

1° Sur un quai, des plateaux attachés aux waggons et faisant partie de la porte, ou des plateaux volants, de la largeur des ouvertures, ayant un mètre de longueur, assez solides pour ne pas fléchir sous le poids des chevaux et joignant le terre-plein au plancher des waggons.

2° Sur un point quelconque de la voie, un pont, soit en madriers de sapin, à tabliers de chêne, soit de toute autre construction solide, de 5 mètres de longueur sur une largeur dépassant de 20 centimètres celle des portes des waggons. La rampe se place devant l'ouverture du waggon, de manière à raser le plancher; sa partie supérieure repose sur l'essieu d'une paire de roues moyennes ou sur un chevalet de hauteur et de force convenables. Elle peut encore être supportée par deux fortes pièces de fer ajustées sous les madriers et posant sur le plancher même des waggons.

On fait établir, autant que possible, des gardes-corps de 60 centimètres, à droite et à gauche du pont. On peut y suppléer par des barres de 8 à 10 centimètres d'équarrissage et de cinq mètres de longueur, attachées aux portes des wagons et tenues en bas par deux hommes, à la hauteur de la ceinture.

Dans le cas où l'inclinaison est gardée au moyen d'un support, on peut faire passer les waggons successivement devant les ponts. Si, au contraire, la rampe repose sur le plancher, il faut la porter de waggon en wagon, ce qui est assez difficile, en raison du poids de ce plateau.

Un ou deux grands ponts accompagnent to chaque train chargé de cavalerie, pour le cas o aurait nécessité de débarquer en route et hors gare.

Vivres pour la troupe. — Ration des chevaux.

11. La troupe est pourvue des vivres néces pendant toute la durée du voyage; ces vivres se posent ainsi qu'il suit :

1° Hommes :

Une ration de pain et une ration de viande (bœuf ou charcuterie), si on peut faire la sou recevoir une distribution de pain à l'arrivée; d cas contraire, deux rations de pain et deux ratio même viande.

2° Chevaux :

Foin :

	CAVALERI	
	de réserve, artillerie et train des équipag.	
Pour un voyage devant durer moins de 12 heures.	3 kilog.	2
— de 12 à 24 heures	5 »	4
— de plus de 24 heures	10 »	8

Avoine :

Une demi-ration de route, *en sac, pour faire ger le plus tôt possible après le débarquemen* sacs sont chargés, soit dans le waggon à bagage dans le dernier waggon à selles, lorsqu'il y a place.

Les vivres sont mis dans une des poches du

que chaque homme de troupe prend avec lui; la viande est placée dans l'intérieur du pain.

Le foin est délivré pressé ou réduit en bottillons du plus petit volume possible; on le place dans les waggons à chevaux, avant l'embarquement de ceux-ci.

Dans le cas où la troupe doit faire arrêt à Paris, Bordeaux ou Lyon, les fourrages, au départ, ne sont pris que pour la première partie du voyage. Ce qui est nécessaire pour le reste du trajet est fourni par les magasins de l'État, dans la localité d'arrêt.

Si la durée de l'arrêt devait dépasser huit heures, le magasin fournirait en outre une demi-ration de foin.

Petits bidons à chaque homme.

12. Tous les hommes de troupe doivent être pourvus de petits bidons, lesquels sont remplis d'eau que l'on mélange avec de l'eau-de-vie dans la saison des chaleurs.

Arrivée de la troupe à la gare de départ.

13. La troupe arrive au point désigné pour l'embarquement *deux heures*, au moins, *avant le moment du départ*. Elle porte le manteau en sautoir, si la température est froide, afin de pouvoir s'en servir en voyage.

Les chevaux doivent avoir fini de manger deux heures au moins avant de commencer l'embarquement, et leur dernier repas doit se composer exclusivement de foin, à raison de 2 kil. 50 par cheval de cavalerie

de réserve, et de 2 kil. par cheval de cavalerie de ligne ou légère; on fait boire après le repas.

Les chevaux sont alors plus calmes, plus dociles et mangent mieux pendant la route.

Ordre et composition des convois.

14. Les voitures d'un train de cavalerie sont disposées dans l'ordre suivant :

1° Un waggon plat, portant un ou deux grands ponts de débarquement;

2° Un waggon fermé contenant les bagages de la troupe;

3° La moitié des waggons chargés de selles et de chevaux;

4° Un ou deux waggons de troisième classe pour la troupe;

5° Un waggon mixte ou de deuxième classe pour les officiers; on le complète avec les sous-officiers du petit état-major, et subsidiairement avec les autres; ils doivent être désignés d'avance;

6° La seconde moitié des waggons chargés de selles et de chevaux;

7° Un ou plusieurs waggons plats portant les *voitures*[1] *particulières des officiers* et des cantinières dont le transport est au compte de l'État, dans la proportion indiquée par la décision ministérielle du

1. L'admission, dans les trains, des voitures particulières appartenant à des officiers *ne préjudicie* en rien au *droit* des compagnies de percevoir le tarif entier pour lesdites voitures.

28 juillet 1854, savoir : un cheval ou mulet et une voiture par cantinière.

Si le quai d'embarquement est assez étendu ou si le nombre des ponts est suffisant, le train est disposé d'avance, suivant l'ordre ci-dessus indiqué, et l'embarquement peut avoir lieu dans tous les waggons à la fois; dans le cas contraire, qui est habituel, *on doit toujours charger le plus possible de chevaux en même temps*. A cet effet, les manœuvres nécessaires pour amener les waggons au point d'embarquement et mettre le train en état de marcher sont exécutées par les employés du chemin de fer, aidés par les cavaliers disponibles.[1]

Il en est de même pour les dispositions que peut exiger le débarquement.

Étendard.

15. Lorsque la troupe a l'étendard avec elle, il est déposé dans le waggon du commandant, ou, à défaut d'espace, dans tel autre qui puisse le contenir. Le porte-étendard ou l'officier qui le remplace occupe alors le même waggon.

Poste de police.

16. Il est formé un poste composé
d'un maréchal des logis,
d'un brigadier,
d'un trompette
et d'un nombre de cavaliers proportionné à l'effectif,

pris, autant que possible, parmi les hommes à
(environ huit hommes pour cent cinquante).

Ce poste occupe une partie du waggon le plu
sin de celui des officiers; il est préposé au maint
l'ordre, aux stations et à l'arrivée.

Embarquement des voitures et bagages.

17. Les voitures et les bagages sont condu
chemin de fer trente minutes avant l'arrivée du
et sont chargés sous la direction des employés
chemin.

Les cavaliers d'escorte, les cantinières et les d
tiques qui ne voyagent pas dans les voitures
accompagnent, attendent le détachement pour
barquer avec lui.

Foin et avoine. — Paille pour garnir les waggons à chev et à selles.

18. L'avoine et le foin pour la route sont a
à la gare par les soins de l'administration milit
défaut de moyens de transport particuliers au
chement. Il en est de même de la paille destiné
aux waggons à chevaux, soit aux waggons à
Cette dernière doit être façonnée en bottillons
driques de 0m,80 de longueur sur 0m,25 à 0m,
plus de diamètre, attachés avec deux liens. Il fa
bottillon par série de cinq selles. La paille est f
par les magasins militaires. Deux bottes de paill
litière suffisent par waggon à chevaux.

Revue numérique des fonctionnaires de l'intendance.

19. La revue numérique de la troupe est toujours passée avant de commencer l'embarquement et se fait, autant que possible, avant l'entrée de la troupe à la gare. Dans tous les cas, elle doit avoir lieu de manière à ne retarder ni l'embarquement ni le départ.

Après cette revue, le sous-intendant militaire vérifie et vise la réquisition (modèle n° 1) qui constate l'effectif et doit servir de pièce justificative de la dépense.

SECTION II.

EMBARQUEMENT.

Les officiers sont responsables.

20. Tous les officiers assurent l'exécution des mouvements prescrits ; ils sont responsables de la célérité et du bon ordre dans l'embarquement ; ils montent en voiture les derniers et cinq minutes avant le départ.

Sous-officier, brigadier ou plus ancien soldat, chef de waggon ou de compartiment.

21. Chaque waggon d'hommes ou de chevaux a

pour chef le plus ancien cavalier, si aucun ma
des logis ou brigadier n'y est embarqué. Le c
waggon est chargé de maintenir le bon ordre
veiller à l'exécution de toutes les mesures indi

En principe, les chevaux doivent être embarqués dessellés

22. A moins d'ordres particuliers et forme
chevaux sont toujours dessellés pour voyager p
min de fer. Cette mesure est indispensable pou
liorer les conditions hygiéniques du transport,
les détériorations au harnachement et tirer l
grand parti possible du matériel propre à recev
chevaux. Les chevaux ne sont pas débridés.

Formation en bataille. — Désignations.

23. Le corps ou détachement à embarquer,
vant en colonne dans la gare ou à proximité, est
en bataille sur un rang, le plus près possible de
gons ; chaque cavalier du second rang prend l
che de son chef de file, ainsi qu'il est prescrit
ticle 42 du règlement du 3 mai 1832, sur le
des armées en campagne.

Les sous-officiers en serre-file se joignent a
de la troupe et rentrent dans le rang.

Un officier est désigné pour suivre l'embarqu
et faire écrire sur les deux côtés de chaque v
par un sous-officier ou brigadier mis à sa dispo
les numéros du peloton et de l'escadron auxque
partiennent les hommes et les chevaux qu'elle co

Un sous-officier ou brigadier est également désigné pour veiller au chargement des selles dans chaque waggon à bagages, ainsi qu'au déchargement à l'arrivée; quatre cavaliers, pris parmi les hommes à pied et auxquels il devra avoir été fait une théorie détaillée sont adjoints à chacun de ces sous-officiers ou brigadiers.

Les employés du chemin de fer indiquent immédiatement les waggons destinés pour les selles aux chefs désignés, qui se portent avec leurs hommes à ces waggons et y font disposer les bottes de paille cylindriques, savoir : six contre le grand côté qui fait face à la porte, trois à droite de la porte et deux à gauche; toutes perpendiculaires au grand côté du waggon.

Fractionnement.

24. Le commandant fait compter les chevaux par fractions de cinq, six, sept, huit ou neuf, selon la contenance des waggons. Les cavaliers qui tiennent deux chevaux comptent deux numéros. On déplace un cavalier, si cela est nécessaire, pour que les deux chevaux soient embarqués dans le même waggon. Les sous-officiers prennent les derniers numéros de leur fraction.

Le commandant désigne les cavaliers dont les selles doivent former le chargement de chaque waggon à bagages, à raison de cinquante à soixante ou environ un peloton et demi à deux pelotons par voiture.

Les officiers font réunir leurs chevaux à ceux troupe, en choisissant les places qui leur paraisse plus convenables.

Les fractions sont dirigées vers le quai ou s points d'embarquement; elles sont rangées ens ou successivement, sur un ou deux rangs, se disposition locale, devant les waggons qu'elles d occuper.

Les dragons placent le fusil à la grenadièr chasseurs et les hussards accrochent le mou ton.

Le commandant fait mettre pied à terre à v et le sabre au crochet.

Lanciers. Les flammes sont roulées autour hampe; deux cavaliers par fraction prennent c trois ou quatre lances et les placent dans le wagg cette fraction par les moyens suivants :

Introduire les lances dans la voiture obliquem gauche, jusqu'à ce que les sabots se trouvent e dans de la traverse de droite; élever les sabots faire passer sur cette traverse et y faire glisse hampes diagonalement, jusqu'à ce que la poin dépassé la traverse de gauche en dedans; engag armes sur cette traverse, par un mouvement cont au précédent, et réunir les lances contre le linte la porte d'entrée, en les fixant au moyen d'une c ou d'une lanière, sur chaque traverse.

Lorsqu'il n'y a pas de traverse, les lances son tachées à la barre supérieure qui touche le toit.

Reconnaissance du matériel.

25. Aussitôt que les fractions sont arrivées devant leurs waggons, les officiers reconnaissent les voitures assignées à leurs pelotons respectifs ; ils les font garnir de paille à raison de deux bottes par waggon, la litière s'étendant sur le pont ou plateau, soit par des cavaliers non montés, soit par des employés du chemin de fer. Ils s'assurent que deux strapontins sont attachés à la barre de tête de chaque waggon et que le siége en est passé en dehors, entre la barre longitudinale et la bâche qui doit être baissée. Ils font disposer le fourrage le long de la grande paroi du waggon en face de la porte.

La bâche du côté de l'entrée doit être relevée.

Dispositions pour embarquer.

26. Les diverses fractions prêtes à embarquer, ou tout le détachement, s'il est en entier à portée des waggons à bagages, commencent à desseller en même temps ; les cavaliers numéros pairs tiennent les chevaux de leurs voisins de droite numéros impairs ; ceux-ci les aident à leur tour, avant ou après avoir porté leur harnachement au waggon à selles.

Les chevaux restent bridés.

Si l'ordre en est donné, on étend les couvertes pliées en quatre et on les fixe avec le surfaix sur les chevaux.

La croupière, le poitrail, la sangle et, s'il y a lieu,

la couverte sont réunis sur la schabraque et main
par le surfaix; les étriers sont relevés et attachés.

Les selles ainsi disposées sont portées par les
liers numéros impairs auprès du waggon à baga
déposées à terre sur le point désigné par le so
ficier ou brigadier qui dirige le chargement; ces
liers retournent sans délai à leurs fractions, pou
les chevaux; les numéros pairs portent, à leur
leur harnachement au même waggon, et le dép
sur l'indication du chef, auprès de celui des nu
impairs; ils retournent vivement à leurs chevau
les embarquer.

Embarquement des selles.

27. Le sous-officier ou brigadier chef de wa
selles fait opérer le chargement par les cavalier
ses ordres; ceux-ci sont disposés de la manièr
vante :

Ils quittent leurs armes et les déposent en li
sûreté.

Les deux premiers entrent dans le waggon et s
cent de chaque côté de la porte; ce sont les char

Les deux autres leur apportent les selles, en
mençant par la droite du peloton ou de la fracti
peloton qui fournit les premiers harnachement
restent en dehors; ce sont les aides ou porteurs.

Fig. 2 et 3. — Le premier chargeur, ayant re
selle apportée par le premier aide, la place au fo
waggon à droite, sur le bottillon cylindrique, le p

manteau contre la paroi longitudinale du waggon et les fontes vers le milieu. Il range successivement les selles suivantes sur le même rang en s'avançant vers le milieu du waggon.

Le deuxième chargeur place la première selle qu'il reçoit au fond du waggon à gauche, sur le bottillon cylindrique, et range les suivantes en s'avançant vers son camarade.

Fig. 4. — Tous deux ont soin de juxtaposer les paquetages de façon à ce qu'ils soient parfaitement alignés. Dès que les chargeurs se sont joints, ils recommencent à ranger les selles sur les premières, en partant des deux bouts du waggon, et forment ainsi des piles de cinq ou six selles. Les paquetages des officiers sont mis à la partie supérieure.

Le fond d'un waggon reçoit ainsi les selles d'un peloton au moins.

Les cinq bottillons disposés du côté de la porte servent à leur tour de supports aux harnachements d'une portion de peloton. Il est très-essentiel que ces deux groupes isolés soient formés avec le plus grand soin, pour que les piles ne risquent pas de se renverser dans l'espace laissé libre devant la porte. Ces piles une fois établies, on ne doit plus toucher aux selles qu'au lieu de destination.

Par cette méthode, le chargement des selles peut se faire aussi vite et aussi facilement sur un point quelconque de la voie que sur le quai lui-même.

Le chef de waggon peut prendre, en outre, telle dis-

position qui aiderait à faire reconnaître à quels
tons appartiennent les divers groupes de selles, a
les rendre facilement à leurs cavaliers au poin
rivée. (Voir le renvoi à l'article 37.)

Il est bien entendu que le chef de wagg
responsable du chargement complet et non pas
lement des selles du peloton auquel il appartient

Ce sous-officier ou brigadier et ses quatre aides
tent dans leur waggon après avoir repris leurs a

Embarquement des chevaux.

28. *Fig.* 5 et 6. — Dès que tous les cavalier
revenus à leurs chevaux, l'embarquement a lie
l'avertissement d'un officier, dans tous les wa
disponibles à la fois.

Les cavaliers qui font appuyer leurs chevaux à
se placent en partant du côté du montoir; ceux q
appuyer à gauche, du côté hors montoir; les uns
autres marchent franchement et sans regarder
chevaux.

Le premier cavalier de chaque fraction dirig
cheval, en lui faisant baisser la tête, sur le mil
la porte du waggon.

Aussitôt entré, il fait appuyer son cheval
droite, contre la paroi latérale de ce côté, la tê
posée à l'entrée du waggon.

Le deuxième cavalier suit le premier et fait
son cheval à gauche, en le plaçant vers le centre
voiture.

Le troisième cavalier fait appuyer son cheval contre celui du premier; le quatrième contre celui du second.

Le premier et le deuxième cavalier prennent les chevaux du troisième et du quatrième; ces deux derniers se placent entre leurs chevaux et les maintiennent dans leur position, en laissant la porte libre; ils saisissent l'extrémité de la longe ou des rênes des chevaux suivants et les font entrer dans le waggon.

Il est essentiel d'exécuter ces divers mouvements avec ordre et rapidité, afin de ne pas laisser aux premiers chevaux embarqués le temps de se mettre en travers du waggon. Si un cheval résiste, on fait avancer le suivant, et le premier est entraîné vivement à la suite. Autant que possible, il faut faire entrer d'abord les chevaux dociles; les autres, n'ayant pas à appuyer à droite ou à gauche, opposent moins d'efforts. Lorsqu'un cheval se met en travers de la porte, son cavalier lui ramène la tête vers l'intérieur du waggon et le fait ranger dans le coin en reculant. Il convient, au reste, d'employer préférablement les moyens de douceur; d'ailleurs, les chevaux font moins de difficultés pour entrer dans le waggon, lorsque le fourrage y a été déposé à l'avance, comme il est prescrit à l'article 25. (*Fig.* 5.)

Les cavaliers dont les numéros sont au-dessus de quatre, et parmi lesquels se trouvent les sous-officiers, restent en dehors des waggons. Dès que le dernier cheval est entré, ils mettent la barre de fermeture provisoire, relèvent ou retirent le pont et ferment les por-

tes[1]. Ils prennent ensuite la barre et la passen
hommes restés dans le waggon.

Les chevaux sont attachés à la barre de tête a
longe du licol, ce qui permet de débrider. *On n*
point débrider avant que le train soit en marche;
trois ou quatre brides sont réunies, liées ensembl
têtière par les rênes de l'une d'elles et attachée
barre du waggon avec les mêmes rênes, vers le
coignures.

Fig. 7.—Les cavaliers ramènent les siéges de
pontins à l'intérieur et les placent inclinés en ar
contre la paroi, pour s'asseoir. Ils ne touchent pa
cordes de suspension.

Toutes les fois que la disposition de la gare néc
des manœuvres de formation de train sur les pl
tournantes, ou si les quais le permettent, on di
tête des chevaux vers l'extérieur de la voie. On
alors faire relever les bâches devant les chevaux.

Embarquement des hommes.

29. Tous les hommes montés ou non montés
en dehors sont réunis dans un waggon de troi
classe et partagés en fractions correspondant à l
pacité des compartiments des waggons; les sous
ciers complètent le waggon des officiers, s'il y a l

Chacun tient ses armes entre ses jambes ou à
de soi, la crosse ou le fourreau sur le plancher.

1. S'il n'y a pas de barre de fermeture provisoire, ils ca
les chevaux, relèvent ou retirent le pont.

Il est interdit de déposer les fusils ou mousquetons dans les encoignures ou sur les banquettes, excepté pendant les haltes et stations.

Dans les waggons-écuries, on a soin de ne pas laisser les armes à portée des pieds des chevaux.

Il est formellement défendu aux hommes d'y fumer.

Indications à écrire sur les waggons.

30. L'officier préposé à cet effet, assisté de deux sous-officiers ou brigadiers, fait écrire avec de la craie, au fur et à mesure de l'embarquement, sur les panneaux des waggons à chevaux et à selles, l'indication des pelotons et escadrons auxquels appartiennent les uns et les autres.

Ces inscriptions servent à faire retrouver les places aux stations où les cavaliers peuvent descendre et à faciliter le débarquement à l'arrivée, en aidant chacun à reprendre son harnachement, son cheval et sa place.

Elles doivent être faites des deux côtés de chaque waggon.

Revue avant le départ.

31. Aussitôt que l'embarquement est terminé, l'officier commandant et le chef de train passent la revue des waggons et font rectifier immédiatement les dispositions défectueuses.

SECTION III.

ROUTE.

Mesures de police et de sûreté.

32. La troupe étant embarquée, il est rig
ment interdit :

1° De sortir la tête ou les bras hors des
pendant la marche ;

2° De passer d'une voiture dans une autre ;

3° De pousser des cris ;

4° De descendre de waggon aux stations
signal convenu.

Les cavaliers placés près des chevaux les en
d'avancer la tête hors du waggon ; ils leur fo
ger du foin à la main pendant la marche du co

A tous les coups de sifflet de la locomotive
valiers prennent les chevaux par la bride ou
pour les soutenir dans les chocs ou les oscilla
mouvement et pour les empêcher de s'effray

En cas d'accident, les cavaliers des waggon
vaux font un signal extérieur, soit au moyen d'u
soit en agitant un mouchoir.

Haltes et stations.

33. Aux stations où, d'après l'itinéraire du train et le temps indiqué par l'employé qui dirige le voyage, le commandant juge convenable que la troupe mette pied à terre, il fait connaître la durée de la halte aux officiers; ceux-ci se portent, pour diriger le mouvement, à la hauteur des waggons où sont embarqués leurs pelotons respectifs.

Le poste de police descend immédiatement et fournit des sentinelles partout où il en est besoin, en parculier du côté intérieur de la voie, pour empêcher les hommes d'y stationner ou d'ouvrir les portes des waggons.

Les hommes embarqués avec les chevaux descendent en passant par-dessus la paroi des waggons. Si on juge nécessaire de faire ouvrir les portes, la barre de fermeture est placée préalablement. On relève les strapontins et on les passe à l'extérieur des waggons.

Lorsque la tête des chevaux est tournée vers l'intérieur de la voie, les cavaliers descendent sur l'entrevoie, à un signal particulier convenu avec le chef de service, mais ils se portent immédiatement sur le quai ou le terre-plein extérieur du chemin.

A la sonnerie d'un demi-appel, les cavaliers des waggons à voyageurs descendent en ordre, exclusivement par les portières qui s'ouvrent sur le côté extérieur de la voie. Personne ne sort des gares, et, quand

on fait exception à cette règle, il est rigoureusement interdit d'escalader les clôtures du chemin. Cinq minutes avant le départ, une sonnerie donne le signal du rembarquement, qui doit s'achever avec ordre et rapidité.

Les cavaliers sont libres de rester en voiture et d'y remonter avant le signal; mais ils ne doivent jamais laisser leurs armes à la portée des pieds des chevaux.

Il est essentiel qu'une halte de quinze minutes ait lieu toutes les trois heures au moins.

A la station qui précède immédiatement le point d'arrivée, le chef de la troupe donne l'ordre de brider les chevaux, de ramasser le fourrage qui ne serait pas mangé et d'en former une botte par waggon.

Enfin, il est prescrit aux hommes de remettre leur tenue en ordre, pour être prêts à débarquer au premier signal.

Repas.

34. Le commandant de la troupe règle les heures des repas. Si, dans l'itinéraire du train, il se trouve une halte d'une heure, le repas est pris de préférence à cette station.

En principe, l'avoine ne doit être distribuée qu'après le débarquement (voir article **11**) et non pendant le trajet sur la voie ferrée.

Pendant tous les arrêts, il y a au moins un cavalier de garde d'écurie pour deux waggons à chevaux.

Les cavaliers de garde d'écurie sont relevés à la moitié de la grande halte.

Le foin est donné à la main par les cavaliers pendant la marche du convoi.

En temps ordinaire, les chevaux ne sont abreuvés que si la durée du trajet est de plus de douze heures ; dans ce cas même, ils ont besoin de peu d'eau, et un seau d'eau de dimension moyenne suffit pour deux chevaux.

Permutation des hommes des waggons à chevaux avec les hommes des waggons à voyageurs.

35. A la grande halte ou à l'une de celles qui se trouvent au milieu du trajet, tous les cavaliers mettent pied à terre ; ceux des waggons à voyageurs montent vivement dans les waggons qui portent les chevaux de leurs pelotons respectifs et sont remplacés par les premiers restés avec les chevaux au moment du départ. La gare où ce mouvement a lieu est choisie, de concert avec la direction du chemin de fer, de façon à ce qu'il n'y passe aucun autre train pendant son exécution.

SECTION IV.

DÉBARQUEMENT.

Arrivée.

36. A l'arrivée du train dans la gare de destination ou sur le point désigné pour le débarquement, les officiers descendent de voiture les premiers.

Le commandant reconnaît le terrain sur lequel la troupe doit se former et l'indique aux officiers.

Débarquement des hommes, des selles et des chevaux.

37. Un demi-appel donne le signal du débarquement. Les officiers se portent, avec les hommes embarqués dans les waggons à voyageurs, aux waggons où se trouvent les chevaux de leurs pelotons respectifs.

Les sous-officiers ou brigadiers chefs des waggons à selles commencent tout de suite à faire débarquer le harnachement, qui est rangé par pelotons dans l'ordre où les cavaliers l'ont déposé au départ [1].

1. Un moyen bien simple a été employé avec succès par un escadron, pour que chacun pût reconnaître sa selle, lors du débarquement; chaque selle portait le nom du cavalier sur un papie

Dès que les waggons à chevaux sont au bord du quai ou que les grands ponts sont placés, les cavaliers des waggons à voyageurs ouvrent les portes, disposent les plateaux et aident les autres à faire sortir les chevaux dans l'ordre inverse de celui où ils sont entrés.

Si la tête des chevaux est opposée au quai, on fait sortir les deux premiers en reculant, et les autres exécutent un demi-tour dans le waggon pour franchir la porte.

Les chevaux sont formés sur un ou deux rangs, à portée des waggons à selles. Trois cavaliers sur quatre vont chercher le harnachement; le quatrième tient les chevaux.

Les chefs des waggons à selles désignent les pelotons qui peuvent emporter leurs paquetages les premiers et appellent successivement les autres.

On selle les chevaux, chaque cavalier, brigadier ou sous-officier aidant son voisin dans cette opération.

Les chevaux étant sellés, la troupe monte à cheval et se rend sur le point désigné pour s'y reformer.

Débarquement des bagages et voitures.

38. Les bagages et voitures sont déchargés et remis à qui de droit par les employés du chemin de fer.

ou sur un petit carton passé dans une boucle du harnachement. Cet escadron a été formé et prêt à partir vingt minutes avant les autres escadrons.

SECTION V.

DISPOSITIONS EXCEPTIONNELLES.

Modification du paquetage lorsqu'on embarque les chevaux sellés.

39. Lorsque les waggons sont assez élevés et que, par exception, l'ordre est donné de faire embarquer les chevaux avec leurs selles, on dispose le paquetage de la manière suivante :

Enlever le surfaix;

Déboucler les deux courroies de paquetage de devant ou relever la courroie de charge, selon le harnachement ancien ou nouveau modèle;

Rabattre la schabraque sur le siége de la selle; remettre le surfaix;

Ramener le manteau en avant ou en arrière des fontes, lorsque les hommes ne le prennent pas en sautoir, de manière à ce qu'il n'augmente pas la saillie des sacoches ou des fontes.

Cet arrangement diminue la largeur du paquetage et supprime quelques chances de détérioration.

Les chevaux sont toujours sanglés; la croupière et le poitrail restent en place.

Examen et rectification du paquetage à l'arrivée.

40. Après avoir débarqué, les officiers examinent le paquetage avec la plus grande attention et donnent l'ordre de le rectifier, s'il y a lieu, avant de faire monter à cheval.

Passage et stationnement temporaire à Paris, à Bordeaux ou à Lyon. — Escorte de l'octroi dans les places.

41. Lorsqu'une troupe voyageant par les chemins de fer doit débarquer dans l'une des places de Paris, Lyon ou Bordeaux, où aboutissent plusieurs lignes de fer, et se rembarquer sur une autre ligne, il y a lieu de prendre les dispositions suivantes :

Le chef de corps ou de détachement fait mettre à terre sa troupe le plus promptement possible dans la gare d'arrivée, les bagages et les fourrages qui accompagnent la troupe ne sont pas visités par les employés de l'octroi. Ceux-ci fournissent une escorte jusqu'à la sortie conformément à la note ministérielle publiée au *Journal militaire officiel*, le 5 juillet 1855, page 17.

Le chef de corps ou de détachement conduit immédiatement sa troupe à l'emplacement désigné par l'état-major de la place. Là il donne ses ordres pour faire boire les chevaux et leur faire manger le repas d'avoine apporté en sacs.

Il envoie viser sa feuille de route à l'état-major, fait prévenir l'intendance militaire et se rend immédiatement à la gare de départ, afin de reconnaître le

matériel, le lieu d'embarquement et vérifier
du départ. Il prend ses dispositions en consé

Il s'assure que les fourrages pour le rest
route (foin et avoine), ainsi que les botti
paille pour la litière et pour les selles, ont été
ou seront fournis à temps à la gare de dé
exécution des ordres donnés par l'intendanc
(Art. 11 et 18 du règlement).

A moins d'ordres contraires, il ne doit
fait de distribution de ration journalière de fo

Quant aux hommes, comme ils ont dû rece
départ, les vivres pour toute la durée du traj
a pas lieu, généralement, de leur faire distri
nouvelles rations de vivres dans les places de
ou de stationnement temporaire.

Nombre de cavaliers par compartiment.

42. Les compartiments du modèle le plus
contiennent dix voyageurs civils; mais le sold
son arme et son équipement, est un voyageu
tionnel. Les compagnies de chemins de fer n
aucune difficulté de le reconnaître.

En conséquence, la capacité des waggons
lisée ainsi qu'il suit :

Huit places, au lieu de dix, par compartime
les carabiniers, cuirassiers, sapeurs et musi
tous corps ;

Neuf places, au lieu de dix, par compartime
tous autres corps de cavalerie.

Les places vides sont réservées aux casques, bonnets à poil et instruments qui n'auraient pu être rangés sous les banquettes.

Les soldats de tous corps, non équipés, occuperont le même nombre de places par compartiment qu'occuperaient les voyageurs civils.

Par exception :

1° Les waggons du chemin de fer du Nord, qui n'ont pas de compartiments intérieurs et qui ont une contenance de trente-huit places, recevront seulement trente-deux militaires de la première catégorie (carabiniers, etc.) et trente-six de la seconde.

2° Les waggons de trente places sur le chemin de fer de Paris à Rouen ne recevront que huit militaires de tous corps de cavalerie par compartiment, soit vingt-quatre hommes au lieu de trente.

APPROUVÉ :

Paris, le 6 novembre 1855.

Le Maréchal de France,
Ministre Secrétaire d'Etat de la guerre,

VAILLANT.

RÈGLEMENT

SUR LE

TRANSPORT DES TROUPES D'ARTILLERIE,

DES ÉQUIPAGES DE PONT

ET DU TRAIN DES ÉQUIPAGES MILITAIRES,

PAR LES CHEMINS DE FER,

EN REMPLACEMENT DU RÈGLEMENT PROVISOIRE DU 16 SEPTEMBRE 1851.

SECTION PREMIÈRE.

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES.

Conditions du mouvement.

ART. 1er. Les transports sur les chemins de fer exigent, en raison de la masse et de la vitesse des trains, une sécurité complète et une grande célérité dans les diverses opérations qui précèdent ou suivent le mouvement. Ces conditions ne peuvent être remplies que par la régularité et l'exacte observation de toutes les règles du service d'exploitation.

Le transport des pièces et des voitures d'artillerie nécessite d'ailleurs, plus particulièrement, de très-grandes précautions, en raison de la variété et de l'importance du matériel, ainsi que de la nature explosible d'une partie du chargement.

En outre, les troupes voyageant par chemins de fer sont dans une situation analogue à celle des corps embarqués sur mer, où la direction de la route et une grande part d'autorité sont concentrées dans les mains des commandants de navires.

Pendant tout le voyage, le chef de corps ou de détachement est donc tenu de suivre strictement les indications qui lui sont données par l'employé chargé de diriger le train, auquel demeure la responsabilité du mouvement. Par le même motif, les officiers, sous-officiers et soldats doivent se conformer, durant toute la route, aux recommandations des agents du chemin de fer.

Ordre du mouvement. — Notification à faire ou à recevoir.

2. L'administration du chemin de fer est prévenue le plus tôt possible, soit directement par le Ministre, soit par les généraux commandant les divisions, subdivisions et brigades territoriales ou actives, soit par les soins de l'intendance militaire, de la force et de la composition, en hommes, chevaux et voitures, des détachements à faire transporter.

Aussitôt que l'ordre de mouvement est reçu, le chef de corps ou de détachement se concerte avec le

chef de service du chemin de fer, pour reco
point d'embarquement, la nature du maté
composition à donner à chaque convoi ; e
savoir les heures de départ et prendre co
de l'itinéraire, dont une copie lui est délivr

Le jour du départ du train, le chef du dé
remet à l'agent supérieur de la compagnie
tion (modèle n° 1) portant l'état numérique de
des chevaux, des voitures et des bagage
porter.

Le chef du service met le commandant
avec l'employé chargé de diriger le train.

Division par trains complets.

3. Toutes les fois que la troupe à transp
plusieurs trains, on doit proportionner ce
force des moteurs et les charger à plein,
compte des divisions en batterie, demi-bat
lion ou pièce.

Vivres et fourrages.

4. La troupe est pourvue, avant le d
vivres nécessaires pendant tout le voyage.
se composent comme il suit :

Hommes.

Une ration de pain et une ration de v
ou de charcuterie, s'il est possible de faire
de recevoir une distribution de pain aprè

dans le cas contraire, deux rations de pain et deux rations de viande cuite ou de charcuterie.

Pour la fixation des vivres et fourrages, il est tenu compte des chances possibles de retard, à raison de trois ou quatre heures pour le voyage entier.

Les servants à pied mettent le pain sur le sac, à côté de la petite gamelle qui renferme la viande. Les hommes montés placent leurs vivres dans un des côtés du bissac, détaché du paquetage; la viande est enfermée dans l'intérieur du pain. Les petits bidons sont remplis d'eau que l'on mélange avec de l'eau-de-vie dans la saison des chaleurs.

Chevaux.

Les chevaux mangeant facilement dans les waggons, même pendant la marche, il est distribué 3, 5 ou 10 kilogrammes de foin, selon que le voyage doit durer moins de 12 heures, de 12 à 24 heures, ou plus de 24 heures. Un repas d'avoine (demi-ration de route) est renfermé dans des sacs, qui sont déposés dans les waggons à bagages. Elle ne doit être distribuée aux chevaux qu'à l'arrivée à destination et non pendant le trajet sur la voie ferrée.

Le foin est délivré pressé, s'il est possible; dans le cas contraire, il est réduit au moindre volume par l'un des procédés en usage et placé dans les waggons à chevaux avant l'embarquement.

Le fourrage pour la route est amené à la gare par les soins de l'administration militaire, à défaut de

moyens de transport particuliers à la troupe. Il en est de même de la paille destinée aux waggons à chevaux et aux waggons à selles.

Dans le cas où la troupe doit faire arrêt à Paris, Bordeaux ou Lyon, les fourrages, au départ, ne sont pris que pour la première partie du voyage. Ce qui est nécessaire pour le reste du trajet est fourni par les magasins de l'État, dans la localité d'arrêt.

Si la durée de l'arrêt devait dépasser huit heures, le magasin fournirait en outre une demi-ration de foin.

Matériel du chemin de fer.

5. Les officiers voyagent dans des waggons de première ou de deuxième classe, complétés, au besoin, par des sous-officiers ou des canonniers.

La troupe est transportée dans des waggons de troisième classe, à l'exception des hommes qui sont placés dans les waggons à selles et à chevaux.

Les chevaux sont transportés dans des voitures couvertes, dites waggons à bœufs, qui doivent être pourvues chacune de deux strapontins, pour asseoir les canonniers, et d'une barre de fermetures, pour empêcher les chevaux de reculer lorsque les portes sont ouvertes[1].

Les selles avec leur paquetage, les porte-manteaux des conducteurs haut-le-pied et les sacs remplis d'a-

1. L'expérience a démontré qu'en ayant soin de maintenir les chevaux calmes, l'emploi des barres de fermeture provisoire n'est pas indispensable.

voine sont placés dans des waggons à bagages munis de freins extérieurs.

Le matériel est chargé sur des trucks ou plates-formes de dimensions variables et munies de rebords qui se rabattent, au moyen de charnières, sur les quatre côtés de la plate-forme, ou seulement sur un ou deux de ses côtés. On choisira de préférence les trucks qui se chargent par les petits côtés et ceux dont les rebords ont le moins d'élévation.

Les plates-formes dites à maringottes n'ont point de rebords, mais sont pourvues de traverses saillantes dont les extrêmes, à chaque bout, laissent entre elles une surface vide ; elles sont difficiles à charger, mais elles donnent aux voitures d'artillerie montées sur roues une stabilité très-avantageuse. Il faut, pour effectuer l'embarquement sur ces plates-formes, des madriers et des poutrelles destinés à racheter les saillies des traverses, ainsi que deux leviers d'abatage par embarcadère, pour diriger les roues et les flèches.

Objets accessoires pour l'embarquement [1].

6. Les accessoires nécessaires à l'embarquement sont des plateaux, madriers et poutrelles, destinés à joindre les quais aux plates-formes et à former des plans inclinés, s'il n'y a pas de quai. A défaut d'autre moyen, on se servirait de rails pour faire des plans inclinés, avec l'autorisation des agents du chemin de fer, on les emprunterait même à la voie, en cas

1. Voir l'Appendice B.

de force majeure, sauf à les replacer immédia
après.

Les cordages et les cales nécessaires pour
la stabilité des voitures sur les plates-formes
préparés d'avance par les soins du corps.

Réunion de la troupe à la gare de départ.

7. La troupe arrive au point désigné pour l'
quement deux heures avant le moment du dépa

Les chevaux doivent avoir terminé leur repa
heures avant de se rendre à la gare; ils sont al
dociles.

Les bagages sont conduits à la gare trente
avant l'arrivée de la troupe et sont chargés
direction des employés du chemin de fer.

Les canonniers d'escorte s'embarquent avec
de la troupe.

Revue numérique des fonctionnaires de l'intendance.

8. La revue numérique de la troupe est
passée avant de commencer l'embarquement e
autant que possible, avant l'entrée à la gar
tous les cas, elle doit avoir lieu de manière à
der ni l'embarquement ni le départ. Après cett
le sous-intendant militaire vérifie et vise la
tion (modèle n° 1) qui constate l'effectif et do
de pièce justificative de la dépense.

Composition et ordre du convoi.

9. La demi-batterie d'artillerie (personnel

riel) suffit, en général, au chargement d'un convoi. Les waggons sont, autant que possible, rangés dans l'ordre suivant :

Un waggon à bagages;

Un truck portant les ponts et poutrelles de débarquement;

Waggons à chevaux;

Waggons à voyageurs, dont un à freins;

Trucks chargés de matériel;

Waggons à bagages à freins, chargés de selles.

Deux waggons à freins extérieurs doivent toujours être placés l'un en tête, l'autre à la queue du convoi.

Les manœuvres nécessaires pour amener les waggons au point d'embarquement, pour mettre le train en état de marcher et pour conduire les waggons au quai de débarquement, sont exécutées par les employés du chemin de fer, assistés, toutes les fois qu'il en est besoin, par les canonniers disponibles.

Poste de police.

10. Il est formé un poste composé :

D'un maréchal des logis,

D'un brigadier,

D'un trompette

et d'un nombre de canonniers proportionné à l'effectif (environ 6 hommes pour 120), pris parmi les servants ou les conducteurs haut-le-pied.

Ce poste occupe une partie du waggon le plus voi-

sin de celui des officiers ; il est préposé au maintien de l'ordre aux stations et à l'arrivée.

Dispositions préparatoires.

11. La demi-batterie ou fraction de batterie à embarquer, étant arrivée dans la gare ou à proximité, est formée, suivant le terrain, de manière à prendre le moins de développement possible. Les dispositions suivantes sont aussitôt exécutées.

Le commandant reconnaît le matériel du chemin de fer mis à sa disposition et arrête immédiatement la répartition des hommes, des chevaux et des voitures ; puis il la notifie aux officiers et aux sous-officiers.

Un officier est désigné pour diriger l'embarquement des chevaux ; il lui est adjoint un sous-officier chargé de tracer à la craie, sur les waggons, le numéro de la pièce à laquelle appartiennent les hommes et les chevauv embarqués sur chacun d'eux.

Cet officier fait garnir chaque waggon à chevaux de deux bottes de paille en litière et s'assure que les deux strapontins (*fig.* 1 et 7) sont fixés à la barre de tête. Il fait disposer le fourrage le long de la grande paroi du waggon, en face de la porte (*fig.* 5) [1].

Un sous-officier ou brigadier est également désigné pour diriger le chargement des selles dans chaque waggon à bagages. Il lui est adjoint deux conducteurs haut-le-pied, qui se portent avec lui aux waggons qui leur sont désignés et y disposent les bottillons de paille.

1. Voir l'Appendice C.

Les servants déposent le sac et le mousqueton; ils
ont formés, sous la surveillance d'un officier, en dé-
achements proportionnés à l'importance du matériel
embarquer.

Les chevaux de devant et du milieu sont dételés et
éunis, sous les ordres d'un sous-officier, avec les
hevaux de selle, dans un lieu voisin du quai où ils
oivent être embarqués.

Les voitures sont amenées sur le quai d'embarque-
nent ou au pied de la rampe par les chevaux de der-
ière, qui sont dételés à leur tour et conduits succes-
ivement auprès des autres.

Les chevaux sont divisés par fractions correspon-
lantes à la capacité des waggons, de façon que les
hevaux d'une voiture se trouvent, autant que possible,
lacés dans le même groupe.

Les diverses fractions sont rangées devant les wag-
ons qui doivent les recevoir.

SECTION II.

EMBARQUEMENT.

Responsabilité des officiers.

12. Tous les officiers assurent, par leur concours

personnel, l'exécution des mouvements prescrits. Ils sont responsables de la célérité et de l'ordre dans l'embarquement, et montent en voiture cinq minutes avant le départ.

Sous-officier, brigadier ou plus ancien soldat, chef de waggon ou de compartiment.

13. Chaque waggon d'hommes ou de chevaux a pour chef le plus ancien canonnier, si aucun maréchal des logis ou brigadier n'y est embarqué.

Le chef de waggon est chargé de maintenir le bon ordre et de veiller à l'exécution de toutes les mesures indiquées.

Embarquement des voitures[1].

14. Les deux trains de chaque voiture sont séparés et placés tout montés sur les trucks ou plates-formes.

Les conditions essentielles du chargement sont les suivantes :

1° Répartir le poids sur toute la surface du truck, en occupant le moins de place possible ;

2° Faire en sorte que les bouts de timon et les roues de rechange ne dépassent point les tampons du truck qui les porte ;

3° Consolider, caler, brêler et amarrer avec un soin extrême les parties du chargement qui en sont susceptibles, de manière à les rendre toutes parfaitement solidaires entre elles et à en assurer la complète stabilité.

1. Pour les détails, voir l'Appendice A.

Embarquement des chevaux [1].

15. Les chevaux de selle et les porteurs son dessellés, mais non débridés. Si les circonstances atmosphériques l'exigent, les couvertures sont étendues pliées en quatre sur les chevaux et assujetties avec le surfaix.

Les harnais sont laissés aux chevaux d'attelage; on relève sur le collier les traits, fourreaux, plates-longes et avaloires, au moyen des courroies trousse-traits, de manière que le tout soit fixé le plus solidement possible en arrière des mamelles.

La croupière, le poitrail, la sangle et, s'il y a lieu, la couverture sont réunis sur la schabraque et maintenus par le surfaix; les étriers sont relevés ou attachés.

Les selles ainsi disposées sont portées par les canonniers des numéros impairs près du waggon à bagages et déposées à terre sur le point désigné par le chef du waggon. Les canonniers impairs retournent à leurs groupes pour tenir les chevaux; les numéros pairs portent à leur tour leurs selles de la même manière et retournent vivement à leurs chevaux. Les conducteurs haut-le-pied vont aussi porter leurs portemanteaux qu'ils déposent près des selles.

Aussitôt que les sept chevaux du premier waggon sont réunis, l'officier désigné fait commencer l'embarquement. Un conducteur, assisté d'un conducteur

1. Pour les détails, voir l'Appendice A.

haut-le-pied, introduit successivement ses d
vaux dans le waggon, en leur faisant baisser
les fait ranger contre la paroi latérale de
tête opposée au côté de la porte. Le second
teur, aidé du troisième, introduit ses deux
dans le waggon et les fait ranger à gauche. C
chevaux sont tenus par les deux premiers con
le troisième et le conducteur haut-le-pied fo
le dernier attelage et le cheval de selle. Les
ducteurs restent dans le waggon (*Fig.* 5 *et* 6)

Ces mouvements doivent être exécutés a
et rapidité, afin de ne pas laisser aux prem
vaux embarqués le temps de se mettre en tr
waggons. Si un cheval résiste, on fait avance
vant, et le premier est entraîné vivement à
Autant que possible, on introduit d'abord les
dociles et on emploie de préférence les mo
douceur.

Dès que le dernier cheval est entré, les ca
restés à l'extérieur mettent la barre de ferme
visoire, relèvent ou retirent le pont et fer
portes [1]. Enlevant ensuite la barre, ils la
aux hommes du waggon.

Les chevaux sont attachés à la barre de t
la longe du licol, ce qui permet de débrider, s
en est donné. Dans ce cas, trois ou quatre bri
réunies, liées ensemble à la têtière par les r

1. L'expérience a démontré qu'en maintenant les che
mes l'emploi des barres de fermeture n'est pas indispen

l'une d'elles et attachées à la barre du waggon avec les mêmes rênes vers les encoignures.

Les bâches des waggons restent relevées, à moins que l'état de l'atmosphère n'oblige de les baisser de l'un ou de l'autre côté.

Deux des canonniers ramènent les strapontins à l'intérieur et les placent pour s'asseoir, en ayant soin de ne pas toucher aux cordes de suspension (*Fig.* 7).

Les chevaux de l'artillerie à cheval sont embarqués comme les chevaux de trait, et l'on place également trois canonniers par waggon.

Embarquement des selles.

16. Le sous-officier ou brigadier chef de waggon à selles fait opérer le chargement par les deux canonniers sous ses ordres. L'un des canonniers monte dans le waggon, l'autre reste en dehors et apporte successivement à son camarade les selles toutes paquetées.

Le canonnier chargeur range les selles dans le waggon, la première sur la botte de paille, le porte-manteau appuyé contre la paroi longitudinale, les autres selles du même attelage empilées au-dessus de la première; les autres selles sont placées successivement comme les premières, de manière à former un groupe pour chaque voiture. Les paquetages des chevaux d'officiers sont placés au-dessus des autres (*Fig.* 2, 3 *et* 4).

Les porte-manteaux des conducteurs haut-le-pied sont rangés à la suite des selles.

Le chef du waggon monte dans le waggon avec ses deux aides; il tient note de l'arrangement adopté.

Lorsque la troupe transportée se compose d'artillerie à cheval, le chef de chaque waggon à selles est secondé par quatre hommes.

Embarquement de la troupe.

17. Les servants reprennent le sac et le mousqueton; ils sont réunis aux conducteurs non embarqués dans les waggons à selles ou à chevaux et formés, sous la surveillance d'un officier, en fractions correspondantes à la capacité des waggons.

Chaque fraction est conduite rapidement au waggon qu'elle doit occuper, par son chef, qui la forme de manière à ce qu'elle ne déborde pas la longueur du waggon et la sudivise selon la capacité des divers compartiments.

Les servants détachent leurs sacs et les tiennent à la main; deux d'entre eux montent dans le waggon, rangent leurs sacs sous les banquettes, la pattelette en dessus, à l'extremité opposée à la portière ouverte.

Le second prend le sac du troisième et le range; le troisième prend à son tour le sac du quatrième, et ainsi de suite; chaque homme, les deux premiers exceptés, monte en waggon après que son sac est placé. Les hommes se serrent vers le fond et ont soin de ne pas obstruer l'entrée du waggon.

Les trois derniers sacs sont déposés les uns sur les autres, à la dixième place laissée vacante à cet effet.

es sacs chargés de marmites et de grandes gamelles, ccupant plus de places, sont mis de préférence sous s banquettes[1].

Les canonniers tiennent leurs armes entre leurs mbes, la crosse ou le fourreau sur le plancher. Il st interdit de déposer les mousquetons dans les en-bignures ou sur les banquettes, excepté pour des-endre aux grandes haltes ou aux stations; dans les aggons-écuries, on doit avoir soin de ne pas laisser s sabres à portée des pieds des chevaux.

Inscription sur les waggons.

18. A mesure que l'embarquement s'effectue, l'of-cier qui le dirige fait écrire à la craie sur chaque aggon le numéro de la pièce à laquelle appartiennent s hommes et les chevaux qu'il contient. Les sous-fficiers et canonniers prennent connaissance du nu-néro de leur waggon et des inscriptions à la craie, afin e retrouver plus facilement leurs places aux stations.

Surveillance. — Visite simultanée de l'officier commandant et du chef du train.

19. Pendant la formation du convoi, l'officier com-nandant et le chef du train passent la revue de chacun les waggons pour reconnaître si tout y est bien placé; ls font rectifier immédiatement les dispositions vicieu ses et les arrimages défectueux.

Après la formation du convoi et immédiatement

1. Comme à l'article 18, *Infanterie*.

avant le départ, l'officier commandant et
du train passent une dernière revue de
waggons pour s'assurer que tout y est en ord
les waggons à matériel en particulier, ils vé
les chaînes d'attelage sont assez serrées pour
tampons soient en contact.

Les officiers montent alors dans le waggon
est destiné.

SECTION III.

ROUTE.

Mesures de police et de sûreté.

20. La troupe étant embarquée, il est rigou
ment interdit :

1° De sortir la tête ou les bras hors des wa
pendant la marche ;

2° De passer d'une voiture dans une autre ;

3° De pousser des cris ;

4° De descendre de waggon aux stations ava
signal convenu.

Les canonniers ont soin d'empêcher les che
d'avancer la tête hors du waggon. Ils leur font ma
le foin à la main pendant la marche du convoi.

A tous les coups de sifflet de la locomotive

mmes tiennent les chevaux par la bride ou le licol, ur les soutenir dans les chocs et les oscillations et s empêcher de s'effrayer.

En cas d'accident, les canonniers des waggons à che- ux font un signal extérieur, en agitant leur mouchoir.

Haltes et stations.

21. Aux stations où, d'après l'itinéraire du train et temps indiqué par l'employé qui dirige le mouve- ent, le commandant juge convenable que la troupe ette pied à terre, il fait connaître la durée de la halte x officiers; ceux-ci se portent, pour diriger et sur- iller le mouvement, à la hauteur des waggons où nt embarqués les hommes sous leurs ordres. Le poste police descend immédiatement et fournit des sen- nelles partout où il en est besoin, et particulièrement côté intérieur de la voie, pour empêcher les hom- es d'y stationner ou d'ouvrir les portes des waggons.

Au signal donné par un demi-appel, les canonniers s waggons à voyageurs descendent en ordre sans ousqueton et exclusivement par le côté extérieur de voie. Les hommes embarqués avec les chevaux des- ndent en passant par-dessus la paroi des waggons. l'on juge nécessaire de faire ouvrir les portes, la rre de fermeture est placée préalablement.

Personne ne sort des gares, et, quand on fait ex- eption à cette règle, il est rigoureusement interdit 'escalader les clôtures du chemin.

Vers le milieu du trajet, autant que possible, on re-

lève les factionnaires et les hommes embarqués avec les chevaux par ceux qui sont montés dans les waggons à voyageurs.

A chaque halte qui dure plus de dix minutes, le commandant ou un autre officier et le chef du train passent la revue des waggons, et plus particulièrement de ceux qui portent des voitures à munitions.

Cinq minutes avant le départ, un demi-appel donne le signal du rembarquement, qui doit se faire avec ordre et rapidité.

A la station qui precède immédiatement le point d'arrivée, le chef de la troupe donne l'ordre de brider les chevaux, de ramasser le fourrage qui ne serait pas mangé et d'en former une botte par waggon.

Enfin, il est prescrit aux hommes de remettre leur tenue en ordre pour être prêts à débarquer au premier signal.

Repas.

22. Le commandant de la troupe règle les heures des repas.

Si, dans l'itinéraire du train, il se trouve une halte d'une heure ou environ, le repas est pris de préférence à cette station.

Pendant le temps du repas, il y a au moins un canonnier pour deux waggons à chevaux.

En principe, l'avoine ne doit être distribuée qu'après le débarquement et non pendant le trajet sur la voie ferrée. (Voir l'article 4.)

Le foin est donné à la main par les conducteurs pendant la marche du convoi.

En temps ordinaire, les chevaux ne sont abreuvés que si la durée du trajet est de plus de douze heures ; dans ce cas même, ils ont besoin de peu d'eau, et un seau de dimension ordinaire suffit pour deux chevaux.

SECTION IV

DÉBARQUEMENT.

Arrivée.

23. A l'arrivée du train dans la gare de destination ou sur le point désigné pour le débarquement, les officiers mettent pied à terre les premiers.

Le commandant reconnaît le terrain sur lequel la troupe doit se former et l'indique aux officiers.

Un demi-appel donne le signal du débarquement. Les officiers réunissent les servants, font déposer le sac et le mousqueton et forment des détachements, d'après le nombre et la disposition des points de débarquement.

L'officier qui a présidé à l'embarquement des chevaux réunit les conducteurs et, dans l'artillerie à cheval, une partie des servants transportés dans les

waggons à voyageurs et les conduit
barquement des chevaux.

Débarquement.

24. Les sous-officiers ou brigadi
waggons à selles font, immédiatement
débarquer le harnachement, qui est ran
dans l'ordre où il avait été disposé au d

Le matériel est mis à terre par des m
de ceux qui ont été employés pour le c
plates-formes.

Dès que les waggons à chevaux son
hommes placés dans les waggons à voyag
portent aux waggons à chevaux, dispose
volants, ouvrent les portes et aident à fa
animaux dans l'ordre inverse de l'embarqu

Tous les artilleurs se rendent ensuite à
waggons à selles. Trois cavaliers sur quatr
cher le harnachement; le quatrième tien
vaux.

Dans le cas où la croupe des chevaux ser
du côté du quai, on ferait sortir les deux p
chaque waggon en reculant et les autres
après avoir fait un demi-tour.

Aussitôt que deux chevaux de derrière so
nibles, ils sont conduits au débarcadère du
et attelés à une voiture qu'ils conduisent au
les attelages sont complétés. Chaque voiture s
ensuite dans l'ordre prescrit par le commanda

Le s sont déchargés et remis à qui de droit pen oyés du chemin de fer.

SECTION V.

DISPOSITIONS EXCEPTIONNELLES.

Chevaux sellés.

Lorsque l'ordre est donné, par exception, d'em- r les chevaux sellés, le paquetage est disposé de nière suivante :

boucler les deux courroies de paquetage de de- ; laisser la courroie de manteau bouclée; dégager chabraque et la rabattre sur le siége de la selle -dessus le surfaix ;

Réunir en arrière sur le siége les bouts du sac à tribution, les musettes et les bouts du manteau, serrer avec une des courroies de paquetage ;

Les chevaux sont toujours sanglés ; la croupière et e poitrail restent en place.

Après avoir débarqué, les officiers examinent le paquetage avec la plus grande attention et donnent l'ordre de le rectifier, s'il y a lieu, avant de faire atteler et monter à cheval.

Passage ou stationnement temporaire à Paris, à Lyon o
Escorte de l'octroi dans ces places.

26. Lorsqu'une troupe voyageant par
de fer doit débarquer dans l'une des pla
Lyon ou Bordeaux, où aboutissent plu
de fer, et se rembarquer sur une autre
lieu de prendre les dispositions suivantes

Le chef de corps ou de détachement
terre sa troupe le plus promptement po
gare d'arrivée. Les bagages et les four
compagnent la troupe ne sont pas visité
ployés de l'octroi. Ceux-ci fournissent
jusqu'à la sortie, conformément à la note
publiée au *Journal militaire officiel*, le 5
page 17.

Le chef de corps ou de détachement
médiatement sa troupe à l'emplacemen
l'état-major de la place. Là il donne le
faire boire les chevaux et leur faire ma
d'avoine apporté en sacs.

Il envoie viser sa feuille de route à
fait prévenir l'intendance militaire et s
diatement à la gare de départ, afin de
matériel, le lieu d'embarquement et v
du départ. Il prend ses dispositions en

Il s'assure que les fourrages pour l
route (foin et avoine), ainsi que les
paille pour litière et pour les selles, ont

eront fournis à temps à la gare de départ, en exécu-ion des ordres donnés par l'intendance locale (art. 11 t 18 du règlement).

A moins d'ordres contraires, il ne doit pas être ait de distribution de ration journalière de four-age.

Quant aux hommes, comme ils ont dû recevoir, au épart, les vivres pour toute la durée du trajet, il n'y pas lieu, généralement, de leur faire distribuer de ouvelles rations de vivres dans les places de passage u de stationnement temporaire.

Nombre de canonniers par compartiment.

27. Les compartiments du modèle le plus en usage ontiennent dix voyageurs civils; mais le soldat, avec on arme et son équipement, est un voyageur excep-ionnel. Les compagnies de chemins de fer n'ont fait ucune difficulté de le reconnaître.

En conséquence, la capacité des waggons sera uti-isée ainsi qu'il suit :

Huit places, au lieu de dix, par compartiment, pour es sapeurs et les musiciens;

Neuf places, au lieu de dix, pour les autres mili-aires de l'arme et pour ceux du train des équipages nilitaires.

Les places vides sont réservées aux sacs, bonnets poil et instruments qui n'auraient pu être rangés ous les banquettes.

Les soldats non équipés occuperont le même nombre

de places par compartiment qu'occuperaie
geurs civils.

Par exception :

1° Les waggons du chemin de fer du
n'ont pas de compartiments intérieurs et
contenance de trente-huit places, recevron
trente-deux militaires de la première cat
peurs et musiciens) et trente-six de la sec

2° Les waggons de trente places, sur l
fer de Paris à Rouen, ne recevront que hu
par compartiment, soit vingt-quatre au lie

APPENDICE

AU RÈGLEMENT

SUR LE

TRANSPORT DES TROUPES D'ARTILLERIE

PAR LES CHEMINS DE FER.

A.

Notice sur les waggons propres au transport du matériel et des chevaux d'artillerie et sur le mode de chargement.

Waggons.

Les trucks ou waggons plats[1] sont les véhicules qui conviennent le mieux au transport des voitures d'artillerie. On choisira de préférence les waggons plats qui se chargent par les bouts (les petits côtés) et ceux dont les rebords ont le moins d'élévation,

1. Pour la facilité de la rédaction, on a employé dans cette Notice le mot *truck* comme synonyme de waggon plat.

Ce n'est qu'à défaut de ceux-ci qu'on emploiera ceux qui ne peuvent se charger que par les côtés (grands côtés).

Fig. 8 et 9. — Les waggons plats se chargeant par les bouts (petits côtés) peuvent recevoir : ceux de $5^m,30$ de longueur et au-dessus, deux voitures de campagne ; ceux d'une longueur au-dessous de $5^m,30$ et jusqu'à $4^m,35$, une voiture et demie ; et enfin ceux d'une longueur au-dessous de $4^m,35$ une seule voiture.

Les waggons plats ne se chargeant que par les côtés (grands côtés) doivent avoir au moins $5^m,90$ de longueur pour recevoir deux voitures et $4^m,70$ pour recevoir une voiture et demie.

Les dimensions de l'arrière-train des forges et des chariots de batterie ne permettent pas de mettre avec chacun d'eux plus d'un avant-train sur un truck de $4^m,35$, même quand il se charge par les bouts. Aussi ces voitures sont-elles embarquées seules sur un truck de ce genre.

Théorie du chargement des voitures d'artillerie de campagne.

Les conditions de temps et d'espace sont bien simplifiées quand la disposition de la gare et la disposition du matériel du chemin permettent de former le train d'une séric de waggons plats, dont les petits côtés, en se rabattant, établissent un plancher sans solution de continuité.

Dans toute autre circonstance, voici comment on procède :



1° SUR LES TRUCKS OU WAGGONS PLATS S'OUVRANT ET SE CHARGEANT PAR LES BOUTS (PETITS CÔTÉS).

Trucks de 5m,30 (un truck pour deux voitures).

Fig. 8 et 9. — Engager un arrière-train, la flèche en arrière, jusqu'au bout du waggon ; poser la flèche sur le plancher ; engager l'avant-train, le timon en arrière et abaissé, jusqu'à ce que les roues touchent celles de l'arrière-train, et, s'il est possible, une roue en dedans et une en dehors des premières ; engager l'avant-train de la seconde voiture, le timon en avant et élevé sur le premier avant-train ; faire entrer le second arrière-train, la flèche en avant et posée sur le plancher.

Trucks de 4m,35 (deux trucks pour trois voitures).

Fig. 10 et 11. — *Premier truck.* — Engager un arrière-train, la flèche en arrière, jusqu'à ce que ses roues touchent l'autre bout (petit côté) du truck ; poser la flèche sur le plancher. Engager un avant-train, le timon en avant et élevé jusqu'à ce que les roues touchent celles du train déjà placé ; engager un second arrière-train la flèche en avant et posée sur le plancher, en évitant que le coffre de devant touche celui de l'avant-train.

Deuxième truck. — Engager un arrière-train, la flèche en arrière et posée sur le plancher, ensuite un avant-train le timon en avant et élevé, comme sur le

premier truck; placer le dernier avant-train, le timon en avant et posé sur le plancher sous les trains déjà placés.

Lorsque la disposition de la gare oblige à embarquer les voitures par le côté (grand côté) sur des trucks qui peuvent s'ouvrir et se charger par les bouts (petits côtés), les trucks étant rangés sur la voie, les trains de voitures sont d'abord introduits sur le second truck, d'où ils sont dirigés et conduits, au moyen d'un pont de communication, sur le premier, pour les placer comme il est dit ci-dessus.

Le second truck est ensuite chargé comme le premier en se servant du troisième, et ainsi de suite. Le dernier truck est chargé comme il est dit ci-après pour les trucks qui ne peuvent s'ouvrir et se charger par les côtés (grands côtés).

2° SUR LES TRUCKS OU WAGGONS PLATS NE S'OUVRANT ET NE POUVANT SE CHARGER QUE PAR LES CÔTÉS (GRANDS CÔTÉS).

Trucks ou waggons plats de 5m,90 (un truck pour deux voitures).

Fig. 8 et 9. — Placer l'arrière-train, puis l'avant-train, le timon élevé, de la première voiture à l'un des bouts du truck. Placer ensuite l'arrière-train de la seconde voiture à l'autre bout du truck, et, enfin, introduire le second avant-train en le portant à bras, le timon élevé, pour l'établir à la place qu'il doit occuper, en faisant passer l'une de ses roues par dessus les flèches des deux autres trains.



Trucks de 4^m,70 (deux trucks pour trois voitures).

Fig. 10 et 11. — Engager successivement deux arrière-trains ou un avant-train et un arrière-train, la flèche ou le timon en arrière, et les disposer aux deux bouts du truck comme il est dit plus haut, le timon et la flèche sur le plancher.

Introduire ensuite entre les deux trains déjà placés l'avant-train à charger en dernier lieu, en le portant à bras, le timon élevé, pour l'établir à la place qu'il doit occuper, en faisant passer l'une de ses roues par dessus les flèches et timons des deux premiers trains.

Trucks ou waggons plats ayant moins de 4^m,70 de longueur et ne devant recevoir qu'une seule voiture.

Engager successivement les deux trains de la voiture chacun vers l'un des bouts du truck, la flèche et le timon en arrière; les faire pivoter sur la roue extérieure, de manière à ramener la flèche et le timon l'un vers l'autre, la flèche sur le plancher, le timon élevé.

Dans certains cas, la roue de rechange est enlevée et placée soit à plat sur le plancher, soit contre un des trains chargés sur le truck.

Dans les opérations d'embarquement, les timons doivent être maintenus au moyen d'une jarretière fixée à leur extrémité. Ils sont ensuite fortement brêlés à l'une des parties de l'arrière-train déjà chargé.

La lunette de flèche des caissons qui sont pourvus d'un timon de rechange est posée sur une cale assez

élevée pour que le poids du devant du train ne porte pas sur le bout du timon et, par suite, sur la chevillette qui le fixe dans son étrier.

Dès qu'un waggon a reçu son chargement, on fixe entre elles les roues des divers trains, au moyen de jarretières ou autres cordages de douze à quinze millimètres de diamètre. On place sous les roues des cales qui sont clouées sur le plancher et l'on complète la stabilité des voitures en les amarrant aux anneaux du truck. On prévient les frottements des diverses parties des voitures les unes contre les autres, en faisant usage de torons de paille ou de tout autre moyen; enfin, l'on couvre, s'il y a lieu, les voitures embarquées sur les trucks avec des bâches à marchandises. Sur les waggons à maringottes, il suffit d'amarrer le timon du deuxième avant-train pour que le changement ait une stabilité absolue.

Chevaux.

Les waggons à chevaux ont des dimensions qui varient dans les limites suivantes :

Longueur, de	$4^m,12$ à $6^m,00$
Largeur, de.	$2^m,32$ à $2^m,48$
Hauteur sous la porte, de.	$1^m,70$ à $1^m,92$

Les waggons dont la hauteur sous le linteau de la porte est au-dessous de $1^m,90$ ne peuvent pas recevoir les chevaux sellés.

Fig. 5, 6, 7. — Les waggons de $4^m,35$ de longueur peuvent recevoir six chevaux avec harnais et selle, ou

sept chevaux sans selle, les chevaux d'attelage conservant leurs colliers disposés comme il est dit à l'article 11.

Le tableau suivant donne les dimensions moyennes des chevaux de l'artillerie, ainsi que la hauteur maximum du paquetage; il peut servir à déterminer le nombre de chevaux chargeant à plein chaque waggon.

CHEVAUX.		LARGEUR moyenne.	HAUTEUR maximum.	POIDS moyen.	OBSERVAT.
		mètres.	mètres.	kilog.	
De selle..	harnachés...	84	1 83	548	Moyennes de 10 chevaux de chaque espèce.
	dessellés....	60 à 66	»	520	
Porteurs.	harnachés...	84	1 83	551	
	nus......	60 à 66	»	503	
Sous-verges.	harnachés...	70	»	526	
	nus.......	60 à 66	»	503	

Lorsque le dernier waggon n'est pas complétement rempli de chevaux, il faut les y maintenir serrés en un ou deux groupes, au moyen de barres semblables à la barre de fermeture. La porte du waggon doit être toujours libre.

B.

Notice sur les ponts qui peuvent être nécessaires pour l'embarquement et le débarquement du matériel et des chevaux.

Dans la prévision d'un accident en route, il faut être toujours en mesure de faire débarquer les chevaux à l'aide d'un ou plusieurs ponts, qui seront transportés

avec le train et auxquels on pourra donner les dimensions suivantes :

Longueur, cinq mètres environ ; largeur, vingt centimètres de plus que celles des portes des waggons.

Le pont est garni de garde-corps qui s'adaptent et s'enlèvent à volonté. Il est supporté à son extrémité supérieure par un chevalet mobile, dont la hauteur correspond à celle de la porte du waggon, ou par une paire de roues dont l'essieu soutient le pont au tiers de sa longueur environ.

Le débarquement des chevaux s'opère alors en faisant passer successivement les waggons devant ce pont convenablement placé.

Dans certains cas, il sera plus simple de supprimer le chevalet et de fixer à la partie antérieure du pont deux fortes brides en fer, reposant sur le plancher du waggon. Ce pont est alors adapté successivement à chacun des waggons que l'on doit décharger.

C.

Notice sur les strapontins et les barres de fermeture.

Strapontins.

Fig. 1 et 7. — Le strapontin se compose d'une planchette de deux centimètres et demi d'épaisseur, sur quarante-cinq centimètres de longueur et trente-cinq de largeur, arrondie aux angles et percée d'un trou à chacun de ses coins, pour laisser passer quatre bouts de corde de grosseur moyenne et de $1^m,30$ environ de

longueur, arrêtés par des nœuds simples au-dessous de la planchette.

Les deux cordes sortant de chaque petit côté sont réunies par deux nœuds simples et disposés de manière qu'en mettant la planche à plat, et tirant les cordes par ces derniers nœuds, on forme un triangle dans lequel la perpendiculaire abaissée du sommet sur la planche tombe aux deux tiers du petit côté.

La distance du sommet à la planchette est réglée pour que le siége soit élevé de soixante centimètres au-dessus du plancher du waggon.

Le strapontin est attaché à la barre longitudinale du waggon du côté de la tête des chevaux, le siége un peu incliné en arrière, son milieu à soixante-quinze centimètres environ de la porte latérale.

Barres de fermeture [1].

La barre de fermeture a deux mètres de longueur sur dix centimètres d'équarrissage; les arêtes sont arrondies; elle est garnie à chaque extrémité d'une corde de $1^{m},20$ environ de longueur, qui est attachée aux anneaux extérieurs des waggons.

1. L'emploi des barres de fermeture provisoire n'est pas indispensable. (Voir le Règlement, art. 15.)

D.

TABLEAU présentan

DÉSIGNATION DES OBJETS DU MATÉRIEL.			
ARTILLERIE DE CAMPAGNE.			
Avant-train de campagne (commun aux affûts, caissons, chariots e forges)..			
Affûts légers de 12.	pour canon obusier de 12..		Arrière-train.
			Complet.
	pour canon obusier de 12 léger.		Arrière-train.
			Complet.
Affûts.	de 12 et d'obusier de 16..		Arrière-train.
			Complet.
	de 8 et d'obusier de 15.		Arrière-train.
			Complet.
Caisson à munitions.			Arrière-train.
			Complet.
Chariot de batterie.			Arrière-train
			Complet.
Forge de campagne..			Arrière-train.
			Complète.
ÉQUIPAGE DE PONT.			
Haquet à bateau.	Avant-train.		
	Arrière-train (non chargé)..		
	Complet et chargé..		du bateau.
			de la nacelle.
			de la sonnette..
ARTILLERIE DE SIÉGE.			
Avant-train de siége (commun aux deux affûts et au chariot porte-corps).			
Affûts.	de 24.	Arrière-train non chargé..	
		Complet et chargé.	d'un canon de 24..
			d'un obusier de 22c.
	de 16.		Arrière-train.
			Complet.
Chariot porte-corps.			Arrière-train.
			Complet.
Trique-bale..			Avant-train..
			Arrière-train..
			Complet..
Chariot de parc.			Avant-train.
			Arrière-train.
			Complet..
Charrette.			

poids du matériel roulant de l'artillerie.

...NS ... PLUS SAILLANTS.		POIDS		OBSERVATIONS.
...rgeur.	Hauteur.	non chargé.	chargé.	
...mètres.	mètres.	kilog.	kilog.	
1,900	1,615	454	696	Le poids total des 30 voitures d'une batterie montée est de 53,208 kil. Les 26 voitures d'une batterie à cheval pèsent 43,834 kil.
1,900	1,490	531	1,223	
1,900	1,615	985	1,841	
1,900	1,490	531	1,173	
1,900	1,615	985	1,791	
,900	1,490	571	1,470	
,900	1,615	1,050	2,150	
,900	1,490	531	1,188	
,900	1,615	985	1,806	
,900	1;816	584	1,155	
,900	1,762	1,038	[1] 1,851	1. Varie entre 1,670 kilogr., poids du caisson de 8 sans roue de rechange, et 2,060 kilogr., poids du caisson d'infanterie avec roue de rechange.
,900	2,310	555	1,346	
,900	2,073	1,009	2,038	
,900	1,885	624	1,013	
,900	1,837	1,078	1,810	
900	1,230	345	»	
900	1,595	551	»	
900	2,580	»	2,170	
900	2,040	»	1,975	
900	1,614	»	1,319	
016	1,550	536	»	
016	1,550	970	»	
016	1,550	1,506	4,246	
016	1,550	1,506	2,706	
016	1,550	878	2,878	
016	1,550	1,414	3,414	2. Varie selon que le chariot est chargé de 1 canon de 24. . . . . 2,740 kilog. 1 canon de 16. . . . . 2,000 — 1 obusier de 22. . . . . 1,300 — 2 obusiers de 22. . . . . 2,400 — 1 mortier de 27 sur son affût . . . . 2,302 — 3 mortiers de 22 sur leurs affûts. . . 2,330 — et des projectiles, selon le besoin.
016	1,550	752	[2]	
016	1,550	1,288		
900	1,230	345	»	
016	2,030	845	»	
016	2,030	1,190	»	
900	1,230	330	»	
900	1,567	552	»	
900	1,490	882	[3] 1,800	3. Environ.
900	1,780	457	[3] 900	

E.

TABLEAU présen

DÉSIGNATION DES OBJETS DU MATÉRIEL.
Prolonge portant les outils de parc..............................
— portant les outils de mineurs........................
— portant les outils d'art.................................
— portant les instruments de sape......................
— chargée des agrès de la nacelle......................
— portant les cordages, les clameaux, broches, etc., pou les ponts..
— portant les objets de rechange pour les réparations de voitures..
— pour le service particulier du train ....
— portant la sonnette et les objets nécessaires à la son nette..
Forge de campagne pour le service particulier du train..........
Caisson à poudre, bombes et pétards................................
Haquet avec sa nacelle..

atériel roulant du génie.

Poids.	DIMENSIONS ET POIDS AVEC LE CHARGEMENT. Longueur avec l'avant-train.	Largeur.	Hauteur.	Poids.	OBSERVATIONS.
kilog.	mètres.	mètres.	mètres.	kilog.	
841				1,880	
841				1,920	
841				1,803	
841				1,951	
841	7,90	1,96	1,75	1,701	On suppose que le châssis de chargement, l'échelle, les deux jumelles et les deux mouvants de la sonnette ont été enlevés du chargement et placés à part; car, avec 6 pièces, la prolonge chargée présenterait une longueur de 8m,45 et une hauteur de 3m.
841				1,962	
841				1,823	
841				1,349	
841				1,769	
894	7,50	1,96	1,71	1,312	
802	7,40	1,96	1,76	1,495	La nacelle seule a 9m,30 de longueur. Il ne faudrait donc que 9m,30 au lieu de 11m,45 si on venait à l'enlever de dessus le haquet.
836	11,45	1,96	1,92	1,907	

F. ***TABLEAU présentant les dimensions et le poids du matériel roulant des équipages militaires.***

DÉSIGNATION DES OBJETS.		DIMENSIONS PRISES AUX POINTS LES PLUS SAILLANTS.				POIDS.	OBSERVAT.
		Longueur		Largeur.	Hauteur.		
		timon compris	sans le timon.				
		mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	kilog.	
Caissons.	de 1,600 rations modèle de 1842......	6,700	4,270	1,920	2,300	867	Le poids variant selon la nature du chargement, on n'a pas cru devoir indiquer le poids des voitures chargées.
	suspendus de 1,200 rations, modèle 1848.	6,230	3,900	1,920	2,300	1,146	
	d'ambulance..	6,340	3,800	1,920	2,130	765	
Chariots.	fourragères, prolonges, modèle 1842.	6,940	4,430	1,920	2,600	930	
	de parc, modèle de 1848.	6,475	4,270	1,820	1,450	819	
Forges d'équipages militaires.	Modèle dit de cavalerie....	5,980	3,400	1,772	1,600	530	Y compris l'outillage, pesant 122 kilogr.
	Modèle dit d'équipage, 1842.	6,645	3,850	1,950	2,000	905	Y compris l'outillage, pesant 113 kilogr.
	Modèle dit de campagne, 1846.	6,200	3,995	1,820	1,800	930	Y compris l'approvisionnement, rechange et outillage, pesant 512 kilogrammes.

RÈGLEMENT

COMPLÉMENTAIRE ET SPÉCIAL

SUR LE

TRANSPORT DU

MATÉRIEL D'UN ÉQUIPAGE DE PONT

PAR LES CHEMINS DE FER.

Pour les hommes et les chevaux, voir l'instruction applicable aux troupes d'artillerie.

Art. 1er. Les dispositions de l'instruction relative à l'artillerie sont applicables à la troupe qui accompagne un équipage de pont, en ce qui concerne les hommes et les chevaux; mais la nature et les dimensions du matériel exigent un mode de chargement particulier qui est expliqué ci-après.

F. *TABLEAU présentant les dimensions et le poids du matériel roulant des équipages militaires.*

DÉSIGNATION DES OBJETS.		DIMENSIONS PRISES AUX POINTS LES PLUS SAILLANTS. Longueur timon compris.	Longueur sans le timon.	Largeur.	Hauteur.	POIDS.	OB[SERVATIONS]
		mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	kilog.	
Caissons.	de 1,000 rations modèle de 1842.	6,700	4,270	1,920	2,300	887	
	suspendus de 1,200 rations, modèle 1848.	6,230	3,900	1,890	2,300	1,146	
	d'ambulance. .	6,340	3,800	1,920	2,130	705	
Chariots.	fourragères, prolonges, modèle 1842.	6,940	4,430	1,920	2,600	9	
	de parc, modèle de 1848.	6,475	4,270	1,890	1,450		
Forges d'équipages militaires.	Modèle dit de cavalerie. . . .	5,980	3,400	1,772	1,600		
	Modèle dit d'équipage, 1842.	6,645	3,880	1,950	2,000		
	Modèle dit de campagne, 1848.	6,200	3,995	1,820	1,800		

RÈGLEMENT

...LÉMENTAIRE ET SPÉCIAL

SUR LE

TRANSPORT DE...

...N EMPLOYANT LE PONT...

...CHEMINS DE FER.

...truction applicable aux troupes

...l'instruction relative ... troupe qui accom- ... qui concerne le ... ture et les dimen- ... de chargement

...

Il...
...ebon...

d'éq...
...t ser...

...ariot avec...
...aquet avec...
...chariot avec...
...haquet avec...
...forge.
1 haquet avec ch...
1 haquet avec na...
1 haquet avec ba...

...eur sont préférables ...
...ter les haquets tout c...
...ndis que ceux de 4^{m}35 ...
...essus les haquets, de tou...
...rs, parce que le charge...

Assistance commune des employés du chemin de fer et des pontonniers.

2. Pour mettre le train en état de marcher et pour conduire les waggons au lieu de déchargement, les manœuvres sont exécutées par les employés du chemin de fer, assistés, toutes les fois qu'il en est besoin, par les pontonniers disponibles.

Place des waggons à troupe.

3. Les waggons à troupe sont placés vers le centre du train, mais toujours aprés un truck chargé d'un chariot de parc; ils doivent être suivis d'un truck vide ou dont le chargement présente, au-dessus du plancher, une élévation de moins de 1^{m}30, sur une longueur de 1^{m}50, à partir de l'arrière.

Chaque waggon est numéroté à la craie des deux côtés.

Arrivée à la gare de départ. (Art. 7. Artillerie.)

4. Dans le cas où le corps est suivi de ses gros bagages, les colis sont rendus au chemin de fer trente minutes avant le départ.

La troupe et le matériel doivent arriver au point désigné pour l'embarquement assez à temps pour que le chargement puisse être terminé trente minutes avant l'heure fixée pour le départ (environ trois heures).

Dispositions préliminaires.

5. Le matériel est parqué dans la gare ou à proxi-

nité, suivant le terrain, de manière à prendre le moins e développement possible et dans l'ordre indiqué ci-près pour le chargement (art. 7).

Les pontonniers déposent leurs sacs et placent des-us leurs shakos et leurs armes. Ils sont ensuite par-gés en détachements, suivant l'importance du maté-el à charger, la disposition des lieux et la manière 'opérer le chargement, quelques hommes devant tou-urs rester disponibles pour le cas prévu ci-après rt. 8).

Composition et ordre du convoi. (Art. 9. Artillerie.)

6. Chaque voiture nécessite un truck. Il faut choi-r de préférence les trucks dont les rebords ont le oins d'élévation[1].

Dans la supposition d'une division d'équipage de ont de dix-huit voitures, le chargement serait réparti nsi qu'il suit :

ucks Nos	1, 3, 5, 7, 9 et 11, chacun	1 chariot avec madriers.
—	2, 4, 6, 8, 10 et 12......	1 haquet avec bateau.
—	13..................	1 chariot avec caisse.
—	14..................	1 haquet avec bateau.
—	15..................	1 forge.
—	16..................	1 haquet avec chevalets.
—	17..................	1 haquet avec nacelle.
—	18..................	1 haquet avec bateau.

1. Les trucks de 5m,30 de longueur sont préférables à ceux 4,35; ils permettent de transporter les haquets tout chargés elui à nacelle toujours excepté), tandis que ceux de 4m35 néces-ent l'enlèvement préalable, de dessus les haquets, de toutes les utrelles, qu'il faut placer ailleurs, parce que le chargement rait trop de longueur.

On voit qu'il faut toujours placer alternativement un chariot ou la forge et un haquet avec bateau ; le haquet avec nacelle, devant toujours être complétement déchargé, est considéré comme chariot.

Toutes les voitures, la première exceptée, sont placées l'avant-train en avant, le timon engagé sous l'arrière-train de celle qui la précède ; la première est placée en sens inverse.

Tous les chariots et la forge ont les roues de devant et de derrière à égale distance des extrémités des trucks.

Tous les haquets, le dernier excepté, ont les roues de devant appuyées contre le rebord du truck ; pour le dernier, ce sont les roues de derrière.

Mode spécial de chargement.

7. Le chargement peut s'opérer par le petit côté ou par le grand côté.

Chargement par le petit côté.

S'il y a un quai et des volets pour le relier aux trucks, ce mode ne demande aucun détail ; il suffit de mettre les voitures sur les trucks et les trucks entre eux, en suivant les prescriptions de l'article précédent et en plaçant ainsi qu'il suit le haquet à nacelle et son chargement : 1° la nacelle renversée, ses anneaux de brêlage à égale distance des extrémités du truck ; 2° les poutrelles, de chaque côté de la nacelle, et sur deux de hauteur, contre ses bordages ; 3° le haquet, ses

roues sur les poutrelles; 4° les corps morts et les agrés sur les brancards et amarrés. Tous ces objets ont besoin d'être bien maintenus; à cet effet, on clamaude les poutrelles entre elles et on les amarre aux anneaux des trucks, ainsi que la nacelle et les roues du haquet; de plus, pour empêcher le frottement des plats-bords et des poutrelles sur les rebords du truck et sur ceux des trucks voisins, on place sur les premiers des torons de paille de grosseur suffisante.

A défaut de volets servant de jonction entre le quai et les trucks, on emploie des madriers.

S'il n'y a pas de quai, on y supplée par une rampe formée de 5 poutrelles, 24 madriers et 2 guindages[1], dont la voie soit un peu moindre que la largeur du truck; cette rampe, qui sert pour tous les trucks, repose, par sa partie supérieure, sur un chevalet de 1 mètre à 1m10 de hauteur, construit à l'avance[2].

Chargement par le grand côté.

Ce mode exige le déchargement préalable et complet de toutes les voitures; mais ce déchargement n'est opéré que successivement et le plus près possible de l'endroit où doit s'effectuer le chargement sur les trucks.

1. Ces poutrelles sont prises au dernier haquet, et les madriers à l'un des chariots; ils sont replacés sur leur voitures lorsque le chargement de l'équipage est terminé.

2. A défaut de chevalet, on peut, avec l'autorisation des agents du chemin de fer, utiliser les rails non employés et, au besoin, ceux même de la voie, ou mieux des traverses. Ces objets doivent être immédiatement remis en place sous la direction des mêmes agents.

Il faut établir quatre rangées de deux madriers chacune, allant du quai sur le rebord du truck et formant deux couples dont les jonctions ont entre elles un intervalle égal à la distance entre les deux trains de la voiture à charger (2^{m}70 environ pour les chariots et la forge, et 4 mètres pour les haquets).

Chariot avec madriers. — On amène le chariot perpendiculairement et contre les madriers, on le porte sur ces madriers ; on l'y fait glisser jusque sur le truck, à l'emplacement qu'il doit occuper (art. 6), et on le charge de ses madriers et agrès.

Haquet avec bateau. — On doit mettre le haquet sur le truck, comme on vient de l'indiquer pour le chariot et le charger de ses 7 poutrelles; fixer 2 fausses poutrelles superposées contre les ranchets de devant, et 2 autres contre les ranchets de derrière; placer 5 poutrelles formant rampe du sol au brancard, les extrêmes près des ranchets; apporter le bateau sur cette campe et le faire glisser jusque contre les fausses poutrelles. 5 hommes se portent alors aux extrémités des poutrelles, les mettent à bras, puis à l'épaule; les autres soulèvent alternativement l'avant et l'arrière du bateau et les portent sur les fausses poutrelles, à la place qu'ils doivent occuper. On débrêle les fausses poutrelles et on les dégage, puis on brêle le bateau.

Haquet avec nacelle. — On place chaque objet comme il a été indiqué dans le chargement par le petit côté.

Il est plus commode, pour placer ce haquet, d'ôter

l'avant-train et les roues de derrière et de les remettre ensuite.

Dès qu'un truck a reçu son chargement, on cale les roues de la voiture et on les amarre aux anneaux du truck, puis on met des torons de paille aux endroits où il pourrait y avoir du frottement.

Revue simultanée de l'officier commandant et du chef du train.

8. Pendant la formation du convoi, l'officier commandant et le chef du train passent la revue de chacun des waggons, pour reconnaître si tout y est bien placé; ils font rectifier immédiatement les dispositions vicieuses et les arrimages défectueux.

Mesures de sûreté.

9. Les pontonniers embarqués par exception sur les trucks, resserrent les guindages qui en auraient besoin. S'il survient quelque dérangement important auquel ils ne puissent remédier, ils élèvent leur shako à l'extrémité du mousqueton. Ce signal est répété par tous les pontonniers des trucks, jusqu'à ce que les gardes-freins l'aperçoivent et que le signal d'arrêt soit donné. Dans les cas ordinaires où il n'y a pas d'hommes sur les waggons plats, il est passé une revue du matériel à toutes les stations de 10 minutes.

Arrivée du train à la gare de destination.

10. A l'arrivée du train dans la gare de destination, les officiers descendent les premiers. Ils réunissent les

hommes, leur font déposer les sacs, les
shakos, et forment des détachements d'ap
bre et la disposition des points de décharg

Déchargement.

11. Le matériel est remis à quai par
inverses de ceux qui ont été employés p
gement.

Les bagages de la troupe sont décharg
qui de droit par les employés du chemin

NOTA. Pour tout ce qui concerne les chevaux
cles 4, 5, 6, 11, 15, 16, 22 et 24 du règlement s
des troupes d'artillerie par les chemins de fer, ain
dice A (Chevaux) et les Appendices B et C.

APPROU

Paris, le 6 novembre 1855.

Le Maréchal de Fra

Ministre Secrétaire d'Etat de

Signé : VAIL

RÈGLEMENT

COMPLÉMENTAIRE ET SPÉCIAL

SUR LE

TRANSPORT DES VOITURES

U TRAIN DES ÉQUIPAGES MILITAIRES

PAR LES CHEMINS DE FER.

---

général, les dispositions du règlement relatif à l'artillerie sont applicables au train des équipages en ce qui concerne les hommes et les chevaux.

ART. 1er. Les dispositions de l'instruction relative 'artillerie sont applicables aux troupes du train des uipages militaires, en ce qui concerne les hommes les chevaux.

La construction et la nature du matériel affecté à s troupes différant d'une manière notable des voitu-

res d'artillerie, le chargement sur les waggons s'exécute suivant un mode particulier.

Notifications spéciales à faire ou à recevoir. (Art. 2. Artillerie.)

2. L'autorité militaire, l'intendance ou l'officier commandant font connaître au chef de service du chemin de fer, outre l'effectif en hommes, chevaux et voitures, le poids total des objets renfermés dans les caissons ou chargés sur les chariots et prolonges.

Le chef du détachement s'informe de la possibilité d'effectuer le chargement des voitures au moyen de grues, comme dans le trafic commercial.

Waggons pour les voitures. (Art. 3. Artillerie.)

3. Les waggons plats de toute espèce et de toute dimension, dont les rebords se rabattent ou n'excèdent pas 15 à 20 centimètres, peuvent servir au transport des caissons, chariots, prolonges et forges du train des équipages militaires, pourvu que leur longueur ne soit pas au-dessous de 3^{m},80, s'ils sont accessibles par le bout, et de 4^{m},35, si on ne peut les charger que par le côté.

Tout waggon dont la longueur n'atteint pas 5^{m},30 porte une seule voiture.

Les waggons de 5^{m},30 à 7^{m},20 ayant 2^{m},83 de largeur peuvent recevoir deux voitures.

Réunion de la troupe à la gare de départ. (Art. 7. Artillerie.)

4. Les voitures sont amenées à la gare trois ou

quatre heures avant le départ, selon qu'elles doivent être chargées montées ou démontées. Elles sont rangées le plus près possible du point d'embarquement; puis, aussitôt qu'elles sont dételées, les chevaux sont conduits au quai, pour être dessellés et embarqués, sous la direction d'un officier ou sous-officier, ainsi qu'il est prescrit, pour les chevaux d'artillerie, à l'art. 11.

Composition et ordre des convois. (Art. 9 et 11. Artillerie.)

5. Les convois chargés du train des équipages doivent toujours porter des hommes, des chevaux et des voitures. Le nombre de waggons, pour chaque voyage, est subordonné à la force des moteurs; mais la composition des convois doit être telle que les voitures puissent être attelées de deux chevaux au moins et conduites par un nombre suffisant de sous-officiers, brigadiers et cavaliers.

Une compagnie du train des équipages, avec son matérial normal de 66 voitures, nécessite ordinairement trois convois de 30 à 35 waggons; le nombre des chevaux peut varier de 269 à 349, celui des hommes de 218 à 368. Toutefois, la composition de chaque train doit être fixée de concert avec le chef de service du chemin de fer.

Les trains sont formés dans l'ordre suivant :

1° Un waggon à bagages portant les effets de la troupe et l'avoine en sacs;

2° Les waggons à selles et à chevaux;

3° Les waggons à voyageurs ;
4° Les waggons chargés de voitures ;
5° Un waggon à frein (à voyageurs ou à selles).

Chargement des voitures. (Art. 14. Artillerie.)

6. Le chargement des voitures peut se faire à bras ou au moyen de grues, comme dans le service commercial.

Pour qu'il puisse se faire à bras, il faut qu'il n'y ait pas nécessité de démonter les caissons.

Le chargement à la grue peut se faire pour les caissons montés ou démontés.

Il y a nécessité de démonter les caissons et, par suite, d'opérer à la grue, toutes les fois que, vérification faite au gabarit, le chargement ne pourrait passer sous les voûtes des ponts et travaux d'art, si l'on conservait les caissons sur leurs roues.

A. CHARGEMENT A BRAS.

1. *Petits waggons accessibles par le bout.* — Les caissons, chariots et prolonges sont chargés sur les petits waggons aux embarcadères à voitures ; ou avec l'aide d'un plan incliné en terre ou en bois qui arrive à la hauteur du plancher des waggons.

Chaque voiture est dirigée à bras sur la plate-forme, l'avant-train en avant ou en arrière ; le timon est enlevé aussitôt et déposé sur le waggon ou attaché à la voiture. Celle-ci est immédiatement assujettie et garrottée par des cordes aux anneaux du waggon.

Si les timons ne s'enlèvent pas facilement, on doit les ôter d'avance; mais les voitures sont alors moins faciles à diriger; cependant, deux hommes aux armons suffisent pour maintenir l'avant-train.

2. *Waggons accessibles par le côté.* — On doit engager la voiture vers les deux tiers du waggon, l'avant-train en arrière, le tourner et diriger le corps de la voiture dans le sens de la longueur de la plate-forme, y engager l'avant-train et le redresser aussitôt; achever de mettre la voiture en place par un ou deux mouvements alternatifs en avant et en arrière, ou par un mouvement latéral à bras de l'avant-train.

Ces waggons ne doivent être employés que quand les autres manquent absolument.

Les forges sont embarquées par trains séparés sur des waggons de l'une ou de l'autre espèce. L'arrière-train est conduit le premier, la flèche en arrière et abaissée, à l'extrémité du waggon, plus prés d'un bord latéral que de l'autre. L'avant-train est engagé ensuite, le timon élevé vers l'arrière-train, une roue prés du bord opposé à celui que touche la roue de l'arrière-train, de manière que le timon puisse être posé et amarré sur l'essieu.

On peut embarquer la voiture entière sans séparer les trains, par le bout du waggon; mais quand le timon est enlevé, l'avant-train bascule et le chargement n'a pas toute la stabilité désirable.

3. *Waggons de* 5^{m}30 *à* 7^m. — Le chargement de

ces waggons s'exécute de la manière suivante. (*Fig.* 14, 15 et 16.)

1° Engager la première voiture, l'avant-train en arrière, et la diriger de façon à ce que le bout des fusées ne dépasse pas le plan vertical du bord extérieur du waggon, à droite; la pousser jusqu'au bout de la plate-forme, tourner l'avant-train sur place et en diriger l'essieu suivant l'axe de la voiture.

2° Engager le second caisson, l'avant-train en avant, les roues près du bord de gauche, jusqu'à ce que la roue de droite touche celle de la première voiture qui se trouve en avant et en travers du waggon; faire pivoter l'avant-train, la roue gauche en avant, de manière à ce qu'elle se trouve entre la roue et le coffre de la première voiture, l'essieu dirigé suivant l'axe de la caisse.

Si le deuxième caisson n'est pas assez avancé, soulever les roues de l'avant-train, au moyen de leviers, et les porter en avant jusqu'à ce que les roues de derrière soient sur le waggon.

Amarrer les deux avant-trains l'un à l'autre et les deux arrière-trains aux anneaux de la plate-forme.

B. CHARGEMENT A LA GRUE.

Il est indispensable de faire opérer le chargement à la grue, lorsque le matériel du train des équipages doit être embarqué sur des waggons à maringottes et à ranchets ou poutrelles saillantes. Les voitures sont enlevées de terre et placées sur les waggons, en les

laissant descendre dans la position qui vient d'être indiquée.

Cette opération exige plus spécialement le concours d'employés du chemin de fer, en nombre suffisant pour toutes les manœuvres spéciales.

Le chargement à la grue n'est pas moins nécessaire dans le cas où, par suite du contact au gabarit, l'on reconnaîtrait l'impossibilité de passer sous les voûtes des travaux d'art sans démonter les caissons. Le chargement aurait lieu en séparant les avant-trains et ôtant les roues de derrière; il se fait alors exclusivement avec le secours de la grue et de la manière suivante :

Les deux caisses sont disposées à une extrémité du waggon, sans intervalle, les fusées d'essieux engagées réciproquement sous les coffres. Les timons, les avant-trains et les roues sont chargés à l'autre bout de la plate-forme.

L'embarquement de chaque caisson tout monté, au moyen de la grue, exige trois ou quatre minutes; il faut le double de ce temps pour charger une voiture démontée. Deux heures sont donc nécessaires, si on a trente voitures, suivant le premier système; le même nombre n'exige pas moins de quatre heures, lorsqu'il y a nécessité de séparer les avant-trains et d'ôter les roues.

Mesures de surveillance à chaque halte. — Revue rapide du matériel.
(Art. 21. Artillerie.)

7. A toutes les stations où la halte dure dix mi-

nutes, le commandant passe rapidement la revue des waggons chargés de matériel et fait resserrer les brêlages qui se seraient lâchés. Il s'assure aussi que les cavaliers conducteurs embarqués avec les chevaux les font manger et il se fait rendre compte des accidents qui ont pu survenir.

Débarquement. (Art. 23. Artillerie.)

8. Aussitôt que les chevaux sont sortis des waggons, les cavaliers à pied sont formés en un ou deux détachements pour débarquer les voitures, ou aider les employés du chemin de fer à cette opération, lorsqu'elle exige l'usage de la grue.

Dès que les chevaux sont sellés et prêts à être attelés, il est désigné un homme pour tenir deux attelages, et les autres sont employés à débarquer le matériel et à le mettre en état d'être emmené.

INSTRUCTION

CONCERNANT

LE TRANSPORT DES CHEVAUX

OU MULETS DE REMONTE

PAR LES CHEMINS DE FER.

(Direction spéciale de la Cavalerie et de la Gendarmerie; Bureau de la Cavalerie et des Remontes.)

Paris, le 24 avril 1855.

Les chevaux livrés aux corps, par les établissements de remonte, ne peuvent voyager par les chemins de fer que d'après l'ordre du ministre.

Cet ordre est mentionné sur l'état signalétique de départ, qui doit indiquer, en outre, l'itinéraire que doit suivre, par terre, le convoi, quand il ne s'embar-

que pas sur place, ou lorsqu'il existe une lacune entre les voies ferrées et le lieu de destination.

La force des convois ne doit pas dépasser 35 ou 40 chevaux; à moins d'impossibilité absolue, le commandement en est toujours confié à un officier ayant l'expérience de la conduite des chevaux.

Dans le cas où des dépenses devraient être faites en route, soit pour la solde des hommes, soit pour la nourriture et le ferrage des chevaux, le commandant du convoi serait mis en mesure de satisfaire à ces dépenses au moyen de mandats délivrés par le sous-intendant militaire, suivant les règles tracées dans l'article 48 du règlement du 23 mars 1837.

Le transport sur le chemin de fer a lieu en vertu d'un avis libellé conformément à la formule annexée à l'instruction du 16 septembre 1851 (*Journal militaire*, 2e sem. 1851, p. 231)[1], par le sous-intendant militaire de la localité, lequel se concertera, pour les heures de départ, avec le directeur ou le chef de service du chemin de fer à parcourir.

Les itinéraires seront toujours tracés de façon à ce que les détachements arrivent à leur destination avant la nuit.

Lorsque les convois de remonte passeront à Paris, les marches devront comporter un arrêt de six heures pour le débarquement et le rembarquement. Cet arrêt doit avoir lieu dans la matinée, lorsque la distance

1. D'après l'instruction du 6 novembre 1856, qui se trouve en tête du volume, la réquisition modèle n° 1 est substituée à l'avis dont il est question.

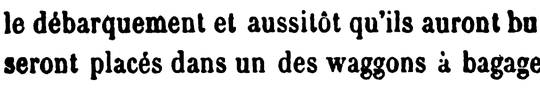
à parcourir au-delà de Paris sera de plus de 400 kilomètres. Dans tous les cas, le maréchal commandant la 1re division militaire sera prévenu à l'avance du passage du convoi par le commandant de l'établissement. Il en sera de même pour les commandants des 8e et 14e divisions, lorsque les détachements passeront à Lyon et à Bordeaux.

Aussitôt qu'il aura reçu l'ordre de mouvement ou qu'il sera arrivé dans la place où il doit, soit prendre la voie ferrée, soit quitter une ligne pour passer sur une autre, le chef de détachement se rendra au chemin de fer pour reconnaître le point d'embarquement, savoir l'heure où il convient d'amener sa troupe et celle du départ. Il se concertera directement avec le chef de service du chemin de fer sur ces différents points.

Avant de monter en chemin de fer, le commandant du détachement devra veiller à ce que les hommes placés sous ses ordres soient pourvus de vivres qu'ils emporteront dans les bissacs ou dans les musettes.

En outre, il prendra toujours des fourrages pour la nourriture des chevaux pendant le trajet, en calculant la ration à raison de 4 kilogrammes de foin pour les chevaux de réserve, de ligne et d'artillerie, et de 3 kilogrammes pour ceux de cavalerie légère, si le voyage ne doit durer que six à dix heures; et en la portant à 6 et 5 kilogrammes, suivant l'arme, si les animaux doivent rester plus de douze heures en waggon.

Il emportera également, dans des sacs à distribution, un repas d'avoine pour faire manger les chevaux après



le débarquement et aussitôt qu'ils auront bu
seront placés dans un des waggons à bagage

Enfin, il fera garnir l'intérieur de chaqu
d'une litière composée de trois bottes de paill

Les denrées dont il est ci-dessus questi
fournies par les magasins militaires, dans
où il en existe, ou lorsque l'établissement d
se trouvera placé sur une ligne de chemin de
le cas contraire, et si le convoi est obligé d'a
dre les voies ferrées à une station éloignée
d'une étape du dépôt, le chef de détachem
les acheter directement chez un marchand d
ges, au moyen des fonds qui auront été mis à
sition pour les frais de nourriture en rou
l'emploi desquels il sera tenu de justifier dan
mes réglementaires.

Les chevaux ou mulets seront placés dans
gons de manière à ce qu'ils se trouvent to
travers de la voie; ils auront tous la tête to
même côté et seront attachés aux barres ou
des waggons. Le nombre des chevaux ou
mettre dans chaque waggon sera déterminé d
avec les chefs de service du chemin de fer, d
ce que les chevaux aient, selon l'arme, un e
large de 55 à 65 centimètres, et les mulets
centimètres seulement.

Tous les animaux auront leurs brides ou
qu'on leur ôtera pour les faire manger lorsqu
sera en marche. Le foin sera donné à la main.

Le chef du détachement s'assurera que deux strapontins sont attachés dans chaque waggon.

Il fera faire la litière et placer d'avance le fourrage pressé ou lié dans les waggons, en proportion du nombre de chevaux qu'ils recevront; le fourrage sera disposé le long de la grande paroi opposée à l'entrée du waggon ; on laissera les couvertures aux chevaux ou mulets.

Ceux-ci seront introduits dans les waggons un à un; les premiers seront placés à chaque bout et attachés immédiatement; les derniers occuperont le milieu du waggon. Tous auront la croupe du côté de l'entrée ; les rideaux de ce côté seront relevés.

Les deux cavaliers conduisant les premiers chevaux ou mulets resteront dans les waggons; ils y feront entrer les derniers animaux en les attirant par la longe et les rênes de brides ou de bridons.

Si le nombre des cavaliers ne suffit pas pour fournir deux hommes par waggon de chevaux ou de mulets, il n'en sera mis qu'un dans chacune des dernières voitures ; alors même que les chevaux sont très-serrés, il y a toujours de la place entre leurs têtes pour les cavaliers gardes d'écuries.

Les officiers voyageront dans des voitures de 2e classe.

Les sous-officiers ou cavaliers qui ne seront pas avec les chevaux voyageront dans des voitures de 3e classe.

Néanmoins, lorsque les détachements de remonte

seront joints à un train de petite vitesse ne portant pas d'autres voyageurs, les sous-officiers, brigadiers et cavaliers, occuperont des waggons à marchandises, pourvu que ces waggons soient couverts, susceptibles d'être fermés, et qu'il s'y trouve de la paille ou des colis sur lesquels les hommes puissent s'asseoir.

Les officiers et sous-officiers, chefs de détachements, devront veiller avec le plus grand soin à l'exécution des dispositions qui précèdent ; ils ne quitteront jamais les trains où seront les chevaux ou mulets, et lorsque les exigences du service sur les chemins obligeront à répartir les waggons entre plusieurs convois, il y aura toujours un sous-officier ou brigadier avec chaque fraction.

(Extr. du *Journal militaire officiel*, 1er sem. 1855, n° 21, p. 396.)

DÉCISION MINISTÉRIELLE DU 10 AVRIL 1851.

Les militaires de tous grades ne seront désormais admis à profiter du bénéfice de la réduction de la taxe des tarifs des chemins de fer que sur la production d'une feuille de route.

En conséquence, tout ordre de déplacement, tout congé ou toute permission donnera lieu à la délivrance d'une feuille de route, même dans les cas où le déplacement n'ouvrirait droit à aucune indemnité.

DÉCISION MINISTÉRIELLE DU 28 OCTOBRE 1852.

Militaires voyageant en corps ou en détachement.

Autant que possible et toutes les fois que la composition de l'effectif du corps ou détachement et les ressources de la compagnie le permettront, l'embarquement aura lieu comme il suit :

Les officiers supérieurs dans les waggons de 1re classe.

Les officiers des grades inférieurs dans les waggons de 2e classe.

Les sous-officiers et soldats dans les waggons de 3e classe.



Militaires voyageant isolément.

Les sous-officiers et soldats prendront p
les waggons de 2e et 3e classe.

Les officiers de tout grade seront seuls
voyager dans les voitures de 1re classe.

Bagages des officiers supérieurs et autres, voyageant is

Indépendamment du nombre de kilogramm
en franchise de port à chaque voyageur, le
de tous grades auront droit au transport à p
de leurs bagages, jusqu'à concurrence de 70
mes; au-delà ils payeront le prix du tarif.

NOTE MINISTÉRIELLE DU 29 AVRIL

Lorsqu'un militaire ou marin, voyageant
demande à occuper une place de coupé dan
qui comporte des places de cette nature, il
le quart ou la moitié du tarif de la première
lon la loi de concession) et, de plus, le s
intégral d'un dixième exigé pour ces sortes d

ANALYSE

D'UN MÉMOIRE

de M. le comte Paul de St-ROBERT, major d'artillerie,

SUR LE

MOUVEMENT DES PROJECTILES

DANS LES MILIEUX RÉSISTANTS.

Parmi les plus récents travaux sur la balistique, nous devons signaler, comme très-digne d'un vif intérêt, un Mémoire italien ayant pour titre : *Del Moto de' proietti ne' mezzi resistenti* (Du Mouvement des projectiles dans les milieux résistants), qui vient de paraître dans le tome XVI de la série II des *Mémoires de l'Académie de Turin*.

M. le comte Paul de Saint-Robert, major d'artillerie de l'armée sarde, auteur de cet écrit, y a déployé une rare sagacité; et l'esprit de rigueur et de méthode qui le guide dans l'examen du sujet qu'il se propose est peut-être sans exemple dans la plupart des traités que l'on possède sur cette matière.

En nous proposant de donner ici une succincte analyse de ce beau travail, nous pensons faire une chose utile aux jeunes officiers qui n'auraient peut-être pas l'occasion de consulter un ouvrage écrit dans une langue moins répandue et qui, toutefois, pourrait leur ouvrir le champ à des recherches ultérieures.

Nous adopterons dans cet aperçu l'ordre même suivi par l'auteur dans l'exposition de ses principes.

Préface. — L'auteur commence par résumer dans la préface l'état actuel de la question, dans l'hypothèse de résistance posée par Newton, en indiquant les travaux d'Euler, de Robins et de Hutton qui, en modifiant cette hypothèse reconnue insuffisante, ont donné lieu aux recherches de tant de géomètres. Il cite ensuite les résultats obtenus par M. Piobert et adoptés par M. Didion dans son *Traité de Balistique*, en remarquant toutefois que la méthode indiquée par celui-ci pour calculer la trajectoire ne paraît pas assez satisfaisante.

En observant que, malgré tous ces travaux, il reste encore beaucoup d'incertitude sur la véritable loi de la résistance, il en conclut qu'il faut étudier la ques-

tion sous un point de vue plus général, avant d'adopter une hypothèse particulière sur la résistance des milieux. Il serait, dit-il, nécessaire de rechercher en premier lieu si les propriétés de la trajectoire connues dans l'hypothèse ordinaire de la résistance proportionnelle au carré de la vitesse demeurent les mêmes, ou bien de quelle manière elle se modifient en changeant d'hypothèse; en second lieu, faudrait-il donner une méthode simple et facile pour déterminer, par approximation et aussi près qu'on le peut exiger, les éléments de la trajectoire que l'on ne pourrait pas obtenir sous forme finie.

La solution de ces deux questions est savamment développée dans six différents chapitres, qui ont respectivement pour objet :

1° Les équations générales du mouvement;

2° Mouvement rectiligne;

3° Discussion de la trajectoire;

4° Cas réductibles aux quadratures;

5° Méthodes d'approximation;

6° Application au tir des projectiles.

Une note fournit à la fin la comparaison des différentes méthodes.

Chapitre I. — L'auteur rappelle d'abord l'énoncé de la question générale et le double mouvement de translation et de rotation qu'il s'agirait de déterminer; mais comme la complication des circonstances physiques qui donnent naissance à la résistance du milieu ne

saurait, dans l'état actuel de nos connaissances, permettre de conserver à la question toute sa généralité, il admet, sans faire d'avance aucune restriction sur l'intensité de la résistance, que son effet se réduit :

1° A une force directement opposée à la direction de la vitesse, laquelle est la résistance proprement dite, qu'on suppose généralement exprimée en fonction de la vitesse;

2° A une perte de poids du projectile précisément égale au poids de la masse du fluide déplacé;

3° A la présence d'une proue et d'une poupe fluides qui accompagnent le corps dans son mouvement.

Il suppose ensuite que le mobile se réduise à un simple point matériel, où toute la masse du corps, ainsi que les forces qui l'animent, se trouvent concentrées en faisant ainsi abstraction du mouvement de rotation. A l'égard de la masse fluide qui précède et suit le corps dans son mouvement, l'auteur s'appuie sur les expériences de Dubuat qui paraissent indiquer que le volume de la portion de fluide entraînée par une sphère est à peu près constamment les six dixièmes du volume de ce corps.

L'accord qui paraît régner entre ces résultats et ceux obtenus postérieurement sur le mouvement d'un pendule par Bessel, Sabine, Bailly, et les déductions analytiques de Bessel lui-même, de Poisson et de M. Plana, ont permis à l'auteur de tenir compte de cette circonstance dans le mouvement des projectiles, ce qui n'avait pas encore été fait.

La question étant ainsi posée, l'auteur arrive promptement aux équations générales, par la considération des forces normales et des forces tangentielles; la simplicité des formules où il arrive, et qui les rend propres aux discussions ultérieures, mérite d'être remarquée. Il termine ce chapitre en observant qu'au moyen des équations obtenues on peut toujours résoudre le problème général que voici : « Des trois choses suivantes, c'est-à-dire la loi de la résistance du milieu, la trajectoire, la loi de la vitesse du mobile, une étant donnée, déterminer les deux autres. » Après quoi il rappelle les formules par lesquelles Newton et ensuite Lagrange ont présenté la solution de la question plus simple où la trajectoire étant donnée, il s'agit de trouver les autres éléments du mouvement.

Chapitre II. — En traitant d'abord le mouvement rectiligne, l'auteur rend plus simple et plus claire la discussion de la trajectoire curviligne qui fait l'objet du chapitre suivant, mais ce n'est pas là le seul avantage; par cette marche il arrive à des conséquences assez singulières, dont quelques-unes même paradoxales, qui n'avaient pas encore été signalées.

Nous indiquerons rapidement quelques-uns de ces résultats remarquables.

Le mouvement rectiligne présente deux cas, celui où le poids du corps est parfaitement contrebalancé par la résultante des pressions statiques du milieu, ou bien celui où le corps se meut verticalement.

Comme il est facile de le penser, le premier cas ne peut offrir aucune difficulté sous le rapport analytique et se réduit immédiatement aux quadratures; mais, malgré cela, tant qu'on n'assigne pas à la résistance une loi particulière, il sera difficile d'en faire ressortir des conséquences assez générales; pour atteindre ce but, autant que possible, l'auteur considère le trajet parcouru par le mobile et le temps employé à le parcourir, puis il discute le cas où ces deux éléments prennent des valeurs singulières.

Il trouve, par exemple, que si pour de très-petites vitesses la résistance décroît moins rapidement que la première puissance de la vitesse, le mobile s'arrêtera au bout d'un espace limité et d'un temps fini; et comme l'expérience prouve qu'un corps en mouvement sur un plan horizontal ou flottant à la surface d'un liquide stagnant, finit toujours par arriver au repos, il en conclut que l'on peut admettre dans ce cas que la résistance, exprimée en fonction de la vitesse, renferme au moins un terme affecté d'une puissance de celle-ci inférieure à la première.

Il trouve semblablement que si la résistance pour de très-petites vitesses décroît moins rapidement que la première puissance de la vitesse, tandis que pour des vitesses très-grandes elle croît plus rapidement que la deuxième puissance de la vitesse, le mobile s'arrêtera toujours au bout d'un espace fini et après un temps fini, quand même la vitesse initiale deviendrait infinie.

Ce dernier résultat paraîtrait paradoxal si on ne se rappelait pas que lorsque la vitesse est infinie la résistance l'est aussi.

Le cas du mouvement vertical conduit l'auteur à des conséquences analogues : il trouve ainsi que, pour de très-grandes vitesses si la résistance du milieu croît plus rapidement que le carré de la vitesse, il y aura une limite au-delà de laquelle le mobile ne pourra pas s'élever même en supposant infinie la vitesse initiale. — De là l'auteur se trouve conduit à penser que dans les limites même de notre atmosphère on peut assigner une hauteur au-delà de laquelle le simple effet d'une impulsion initiale ne pourrait porter un projectile. — Pour s'en assurer, il établit dans une note l'équation complète du mouvement vertical ascendant, en tenant compte de la diminution de la force de gravité et de la densité de l'air; et comme l'intégration complète et rigoureuse présenterait des difficultés insurmontables tant que la loi de résistance conserve toute sa généralité, l'auteur a recours à un artifice ingénieux qui lui permet de confirmer la conséquence qu'il avait soupçonnée.

Cet artifice consiste à partager l'étendue de l'intégration en deux intervalles et à négliger dans le premier intervalle une partie des termes de l'équation, tandis que dans le deuxième intervalle on rétablit les termes négligés et on en omet au contraire d'autres qui avaient été conservées; ensuite on détermine le partage des deux intervalles de manière que la somme

des deux résultats partiels soit un minimum, chacun d'eux étant supérieur à ce qu'il devrait être.

Mais il ne se contente point de cela, car en adoptant la loi de résistance proposée par M. Piobert et exprimée par deux termes, l'un affecté du carré et l'autre du cube de la vitesse, il arrive à démontrer qu'un boulet de 24 ne pourrait atteindre la hauteur de 5,812 mètres; hauteur bien moindre que celle de quelques montagnes du globe et même que celle où quelques aérostats se sont élevés.

Nous devons ajouter que l'on trouve dans ce chapitre quelques applications où le secours des intégrales définies permet de donner aux résultats une forme explicite et finie, et nous pensons que ce premier exemple fourni par l'auteur pourrait être heureusement imité et étendu.

L'examen du mouvement vertical descendant ne manque pas de donner lieu à des considérations assez délicates, dont quelques-unes se rapportent à la distinction des cas où la vitesse *terminale*, comme il l'appelle d'après Huygens, est nulle ou finie.

Chapitre III. — L'auteur observe que la nature de la courbe décrite par un mobile dans un milieu résistant dépend essentiellement de la nature de la résistance, à l'égard de laquelle, dans l'état actuel de la science, tout ce qu'il y a de plus vraisemblable se réduit à admettre que cette force est une fonction de la vitesse qui croît ou décroît avec celle-ci.

Il semble donc ainsi naturel de n'admettre pour le moment aucune hypothèse particulière à l'égard de la résistance et d'entreprendre la discussion de la trajectoire d'une manière tout à fait générale.

Pour atteindre ce but, l'auteur distingue d'abord le cas où la fonction de la vitesse qui exprime la résistance, rapportée à l'unité de masse, demeure supérieure à la force de gravité corrigée, ou bien lui est égale, ou lui est inférieure lorsque la vitesse est égale à zéro.

Pour suivre l'auteur dans ses recherches et donner une idée assez nette des résultats auxquels il se trouve conduit, il serait nécessaire d'emprunter quelque chose au langage analytique, mais la forme que nous avons adoptée ne nous le permet pas. Il nous suffira donc d'indiquer que dans chacune de ces trois hypothèses l'auteur se propose 1° de connaître la marche que suivent les valeurs de l'angle tangentiel, de la vitesse du mobile, de ses coordonnées, et de l'arc, comparées aux valeurs successives que l'on peut attribuer au temps; 2° de déterminer ensuite si ces éléments diminuent ou augmentent, ou s'ils ont des alternatives en passant par des valeurs maxima et minima; 3° si la courbe s'étend au-dessous de l'origine, ou, ce qui est la même chose, si elle est réelle pour des valeurs négatives du temps; 4° enfin il se propose de rechercher ce qui arrive au sommet, aux extrémités, aux autres points singuliers de la courbe; si elle est ou non douée d'asymptotes; en un mot il pousse la discussion

aussi loin qu'il est possible sans particulariser la loi de la résistance du milieu.

On sent combien cette tâche doit être difficile, attendu que les équations ne sont pas, comme dans le cas du mouvement rectiligne, réductibles aux quadratures; les différents artifices d'analyse au moyen desquels l'auteur surmonte ces difficultés sont très-remarquables et plusieurs même tout à fait nouveaux.

Pour faire comprendre plus nettement le but que l'auteur s'est proposé dans ce chapitre nous indiquerons quelques-unes des conséquences qu'il en a tirées, dont quelques-unes, déjà connues, dans quelque hypothèse particulière de résistance, n'avaient jamais été généralisées, et dont quelques autres sont tout à fait dues à l'auteur.

1° La courbe réellement parcourue par le mobile se compose généralement de deux branches continues, l'une dite ascendante et l'autre descendante, mais toutefois la branche ascendante se prolonge en sens contraire au-dessous de l'origine et répond à des valeurs négatives du temps; de telle sorte que si le mobile partait d'un point quelconque de cette partie de la courbe, avec une vitesse initiale dirigée suivant la tangente et fournie par les mêmes formules qui donnent la vitesse en un point quelconque de la courbe réellement décrite, la trajectoire sur laquelle le mobile persisterait serait encore la même, et on n'aurait fait auautre chose que de reculer l'origine. Ainsi, en parlant



des éléments qui répondent à des temps négatifs, on devra entendre les valeurs qui répondraient à ces éléments si le mobile partait d'un point plus bas avec la vitesse convenable pour que la trajectoire demeurât la même.

2° La vitesse du mobile qui répond à un temps négatif tend à devenir infinie; au contraire, dans la branche qui répond au temps positif, c'est-à-dire dans celle que le mobile décrit réellement, la vitesse converge vers zéro, si la résistance (comme nous l'avons distinguée ci-dessus) pour des vitesses nulles est égale ou plus grande que la force de gravité corrigée; elle tend au contraire vers une limite finie supérieure à zéro, quand cette résistance devient plus petite que la gravité pour des vitesses nulles; mais dans ce cas la vitesse passerait par un minimum entre ses deux valeurs extrêmes.

3° Si l'on considère l'inclinaison de la courbe, on voit que l'extrémité de la branche descendante est toujours verticale, et que l'extrémité de la branche située au-dessous de l'origine est verticale seulement quand la fonction qui exprime la résistance est d'un degré égal à zéro, mais que dans tous les autres cas la tangente extrême est oblique à l'horizon.

4° Le temps négatif qui répond à l'extrémité inférieure de la branche négative est infini si la fonction de la résistance est d'un degré inférieur ou égal au premier; mais, si ce degré est supérieur au premier, le temps est alors fini; quant au temps nécessaire pour

que le mobile arrive à l'extrémité de la trajectoire qu'il parcourt réellement il reste fini, quand la résistance, rapportée à l'unité de masse, demeure supérieure à la force de gravité, quelque petite que soit la vitesse; il est, au contraire, infini si la résistance peut devenir inférieure à la gravité.

5° La longueur de la branche négative est infinie quand la fonction qui exprime la résistance est de degré égal ou inférieur au second; elle est au contraire finie quand ce degré de la résistance est supérieur au deuxième. La longueur totale de la branche réellement parcourue est infinie, si la résistance est inférieure à la force de gravité pour des vitesses insensibles; elle est au contraire finie, si la résistance, pour des vitesses insensibles, est supérieure à la force de gravité.

6° La branche descendante, quand elle est infinie, est toujours douée d'une asymptote verticale.

La branche négative, au contraire, n'a d'asymptote proprement dite que lorsque la fonction qui exprime la résistance est de degré supérieur au premier, mais tout au plus égal au deuxième.

Il serait assez intéressant de suivre l'auteur dans d'autres rapprochements qui tendent à compléter la discussion de la trajectoire; il nous suffira d'ajouter que l'on voit déjà, ce qui d'ailleurs était naturel à imaginer d'après les remarques sur le mouvement vertical, que, si la résistance de l'air croît plus rapidement que le carré de la vitesse, un projectile quoique lancé

avec une impulsion infinie ne saurait dépasser les bornes de notre atmosphère, sous quelque inclinaison qu'il soit dirigé ; et que dans ce cas la courbe géométrique toute entière, y compris la partie négative, se présenterait composée de deux branches continues, l'une ascendante et d'une longueur finie, et l'autre descendante et d'une longueur infinie et douée d'une asymptote verticale.

L'auteur termine ce chapitre par des réflexions qui achèvent de donner toute la rigueur possible aux raisonnements dont il a fait usage.

Chapitre IV. — En observant que le petit nombre des cas où, par des considérations physiques, on peut assigner à la résistance une loi telle que les équations du mouvement soient intégrables a conduit les géomètres à rechercher directement, en partant de la forme de ces mêmes équations, la forme qu'il serait convenable d'assigner à la fonction qui exprime la résistance, l'auteur fait voir que les formes peuvent varier à l'infini, quand on n'est pas astreint aux conditions naturelles des phénomènes, et il rappelle ensuite celles imaginées par Jean Bernoulli et par D'Alembert. Bernoulli, comme on sait, a supposé la résistance proportionnelle à une puissance quelconque de la vitesse ; D'Alembert y ajoute un terme constant et a montré en outre que l'intégration réussissait également si dans cette expression l'on substituait à la puissance quelconque de la vitesse son logarithme.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans ses déductions analytiques ni dans la comparaison des résultats qu'il obtient en partant de ces hypothèses : quoiqu'il s'agisse de questions connues, on n'y remarque pas moins des réflexions nouvelles et intéressantes, mais qui ne pourraient être reproduites sans le secours du langage analytique.

Toutefois nous ne saurions passer sous silence l'examen des cas où, en adoptant pour la résistance la première des expressions de D'Alembert, on peut obtenir sous forme finie tantôt l'un, tantôt l'autre des éléments du mouvement; il y a dans cette discussion plusieurs points essentiels, et nous pensons que les formules, telles qu'elles sont, mériteraient de fixer l'attention des jeunes officiers qui, par des hypothèses partielles plus ou moins rapprochées de la nature des choses, tâchent de représenter des expériences déjà exécutées sur le tir des projectiles.

Une observation singulière explique pourquoi, lorsque le terme constant est rationnel et différent de zéro, ou de l'unité positive ou négative, les coordonnées de la courbe s'obtiennent sous formes finies, tandis que, lorsque la résistance est simplement proportionnelle au carré, cela n'arrive pas.

Nous devons de même remarquer une frappante analogie qu'il a reconnue en considérant le mouvement d'un même projectile dans deux milieux dont la résistance est exprimée par un terme constant, qui est commun aux deux milieux, et par un autre terme qui



est pour le premier proportionnel à la vitesse et pour le second proportionnel au carré de la vitesse, et en comparant ces deux mouvements à celui que prendrait le même mobile dans un troisième milieu dont la résistance serait constante.

Si sur la première trajectoire et la troisième on prend deux arcs également inclinés à leurs extrémités respectives, on trouve une relation très-simple entre les temps employés à les décrire, et une relation parfaitement analogue se rencontre en comparant la longueur de ces arcs dans la deuxième et la troisième trajectoire. Cette remarque singulière est due à l'auteur et nous pensons que dans quelques applications elle pourrait être utile.

Chapitre V. — Les considérations du chapitre précédent ayant fait voir le petit nombre des cas où les équations du mouvement sont intégrables, l'auteur fait observes que les théories connues permettent toujours de calculer les valeurs numériques d'une fonction quelconque, lorsqu'elle n'est donnée que par des équations différentielles qui ne sont point intégrables, et que l'on peut, dans chaque cas, assigner les limites de l'erreur, ainsi que M. Cauchy l'a fait voir.

Pour appliquer cette méthode, il choisit l'équation différentielle du premier ordre entre la vitesse et l'angle tangentiel, telle qu'il l'a déjà présentée; mais, au lieu d'en tirer immédiatement la valeur de la différentielle de la vitesse en fonction de cette même vitesse

et de l'angle pour en avoir les accroissements successifs, il prépare d'une manière fort ingénieuse cette équation, en substituant à ces variables deux variables auxiliaires, en sorte que le rapport de leurs accroissements respectifs demeure à peu près constant ou varie du moins entre des limites assez resserrées.

Ayant ainsi déterminé les valeurs numériques de la vitesse correspondantes aux valeurs numériques de l'angle tangentiel, il montre comment, au moyen de ces valeurs, la détermination de tous les autres éléments qui se rapportent à la question dépend seulement de la méthode ordinaire des quadratures.

Mais ce qui est surtout remarquable, c'est l'observation faite par l'auteur que la méthode qu'il vient d'exposer s'applique également, soit que la résistance du milieu soit fournie par une fonction analytique connue, ou qu'elle soit donnée par une table de valeurs numériques correspondantes à une série régulière des valeurs de la vitesse, telle qu'on pourrait la la dresser d'après un nombre convenable d'expériences.

A cette méthode il ajoute ensuite une élégante construction graphique semblable à celle déjà donnée par Poncelet, et dont l'idée primitive est due, je crois, à Euler.

Une deuxième méthode d'approximation indiquée par l'auteur consiste à substituer à la fonction qui



représente la résistance une autre fonction dont la valeur s'en écarte peu entre certaines limites. Celle adoptée par l'auteur se réduit à remplacer sous le signe de la fonction la vitesse du mobile par sa composante horizontale affectée d'un coefficient constant et à diviser la fonction ainsi modifiée par ce même coefficient multiplié par le cosinus de l'angle tangentiel.

Tout en indiquant cette méthode, il fait voir qu'elle ne pourrait convenir qu'au tir peu élevé et qu'il serait toujours préférable d'adopter la première méthode; il remarque en outre que celle donnée par M. Didion revient au fond à cette deuxième méthode et qu'elle partage précisément les mêmes défauts.

Le chapitre est terminé par une troisième méthode d'approximation, celle du développement en séries: plusieurs auteurs avaient déjà donné pour cela des séries assez multipliées, mais toujours dans des hypothèses particulières; l'auteur donne ici les valeurs de l'ordonnée, de l'arc, de la vitesse et des temps, développées en séries suivant les puissances ascendantes de l'abscisse, quelle que soit la fonction qui représente la résistance.

Quoiqu'il ne s'agisse que d'une simple application du théorème de Maclaurin, c'est cependant la première fois, à ce que nous croyons, que de tels résultats plus généraux ont été consignés.

Il montre au reste le peu de convergence de ces séries quand il s'agit du tir élevé et le moyen de s'en

servir dans ce cas, tandis que pour le tir peu élevé elles sont très-suffisantes.

Chapitre VI. — Pour appliquer les principes précédemment exppsés au tir des projectiles de l'artillerie, l'auteur rappelle les efforts qui ont été faits jusqu'ici, soit par les géomètres comme par les artilleurs, pour déterminer la résistance des milieux. Il ajoute les résultats et les hypothèses admises, et il en conclut que pour les projectiles la résistance des milieux doit être mieux représentée par trois termes, dont le premier est constant, le deuxième proportionnel au carré de la vitesse, et l'autre au bicarré, et que pour le mouvement des projectiles dans l'air, le terme constant disparaissant, on se trouve conduit à admettre l'hypothèse proposée par Euler. Il ajoute ensuite la comparaison des expressions données par Newton, Tempelhoff, Borda, Lombard, Euler, Duchemin, Didion et Giulio.

Ayant fixé la valeur des coefficients numériques qui doivent entrer dans l'expression de la résistance adoptée par lui, l'auteur observe qu'ils devraient être sensiblement réduits pour des projectiles non sphériques, semblables à ceux qu'on adopte aujourd'hui; mais que le manque d'expériences à ce sujet ne permet pas, pour le moment, de faire les réductions convenables.

Après cela, l'auteur expose l'application de ses principes aux trois problèmes suivants :

1° Déterminer la pénétration d'un projectile dans un milieu solide;

2° Déterminer le mouvement d'un projectile dans le tir de plein fouet;

3° Déterminer le mouvement d'un projectile dans le tir courbe.

Dans la solution du premier problème, il admet que la résistance est exprimée par un terme constant et par un autre proportionnel au carré de la vitesse, et il arrive par là à des résultats déjà connus.

Le deuxième problème est résolu en employant la deuxième méthode d'approximation, et les résultats sont assez simples pour être appliqués; il remarque que cette méthode revient à regarder comme variables les coefficients de la deuxième et de la quatrième puissance de la vitesse dans l'expression de la résistance. Le premier varierait comme le cosinus de l'angle tangentiel, et le deuxième comme le cube de ce cosinus.

Il montre ensuite que l'équation donnée par La Fay, dans son *Aide-Mémoire de l'artillerie de Marine*, répond à l'hypothèse de la résistance de l'air proportionnelle au bicarré de la vitesse et au cube de l'angle tangentiel, ce qui suffirait pour soulever quelque doute sur la conformité de cette équation avec ce qui a réellement lieu dans la pratique.

A cette occasion, l'auteur fait sentir la nécessité de ne pas trop se hâter à conclure d'un certain nombre d'expériences la justesse de telle ou telle hypothèse;

il rappelle l'exemple de Bélidor, qui a soutenu le peu d'influence de l'air sur le tir des projectiles et a regardé comme suffisante la théorie du tir dans le vide.

Pour que les conclusions tirées des expériences soient incontestables, il faut que les éléments principaux tels que la portée, la vitesse initiale et l'angle de projection soient donnés directement par l'expérience.

Cet article est terminé par une expression très-remarquable de la valeur de la portée, quand l'angle de projection est très-petit.

Pour la solution du troisième problème, il dit qu'elle pourrait s'obtenir par la première méthode d'approximation donnée avant, mais il remarque que, dans le cas d'un tir courbe, on peut adopter l'hypothèse de la résistance proportionnelle au carré de la vitesse, et il cite alors des solutions déjà connues, telles que celles de MM. Otto et de Français, en reproduisant quelques-uns des principaux résultats obtenus par Legendre. Cette solution est précédée d'une méthode nouvelle pour déterminer la loi de la résistance de l'air au moyen d'expériences électriques[1].

Note. — Une note à la suite du chapitre VI fournit une application à un exemple numérique dans le cas

1. M. le capitaine Martin de Brettes est le premier qui ait proposé et indiqué le moyen d'employer l'électricité pour mesurer la résistance de l'air. *Projet de Chronographe électromagnétique*, etc. 1849. (*Note de l'éditeur.*)



du tir d'une bombe de 0m,22, lancée sous un angle de 45° et avec une vitesse initiale de 120 mètres.

En adoptant comme M. Didion une expression binome de la résistance de l'air, contenant le carré et le cube de la vitesse, et en employant la première méthode d'approximation précédemment indiquée, l'auteur arrive, par une voie simple, à calculer les éléments du mouvement et à déterminer les limites des erreurs dont ils sont affectés; ainsi, par exemple, il trouve que la portée horizontale étant de 928m,7, l'erreur est moindre de 1m,6, et que la hauteur du tir étant 280m,0, l'erreur est moindre de 0m,2. La méthode de M. Didion, appliquée au même exemple, donne des valeurs qui s'écartent de plusieurs mètres des résultats précédents, ce qui en démontre l'infériorité.

Mais il y a plus, cette méthode donne des résultats encore moins approchés que celles de MM. Otto et Legendre qui reposent sur l'hypothèse de la résistance proportionnelle au carré de la vitesse. Les calculs qui s'y rapportent, et qui sont indiqué dans cette note, mettent cette conclusion hors de doute.

RÉSUMÉ.

Nous pensons que cette analyse rapide est soit suffisante pour faire apprécier l'intéressant Mémoire de M. le comte de Saint-Robert et engager les officiers qui cultivent ce genre de questions à consulter ce beau travail.

Les considérations générales sur la résistance des milieux, la formation des équations du mouvement et la théorie du mouvement rectiligne, quoique questions très-connues, ont pris sous la plume de l'auteur un caractère tout à fait nouveau et l'ont conduit, comme on a vu, à des conséquences nouvelles.

La discussion de la trajectoire est une question presque neuve, et les résultats qu'il a obtenus semblent bien le prouver.

Mais, ce qui mérite particulièrement d'être remarqué, c'est la méthode analytique qui l'a guidé dans cette difficile recherche.

L'examen des cas particuliers où les équations peuvent s'intégrer ou se réduire aux quadratures est plein d'intérêt, quoi qu'il s'agisse aussi de questions déjà traitées par d'autres géomètres, et il ne manque pas de présenter quelque résulat nouveau.

Quant aux méthodes d'approximation, on doit regarder la première comme tout à fait nouvelle dans son application à la balistique, et la deuxième comme due exclusivement à l'auteur; la troisième méthode est la généralisation de résultats déjà connus.

L'application des principes exposés au tir des projectiles, les exemples numériques et la comparaison des résultats dévoilent toujours la finesse des raisonnements et la rare sagacité de l'auteur.

Nous croyons, enfin, que ce Mémoire d'être connu, pour imprimer aux cours de balistique une direc-

tion plus sûre et plus lumineuse que celle qu'ils ont suivie jusqu'ici.

Nous ne saurions, cependant, terminer cet article sans attirer particulièrement l'attention des officiers d'artillerie sur la méthode citée plus haut et proposée par l'auteur pour déterminer expérimentalement la loi de la résistance de l'air.

Cette méthode se réduirait à disposer sur la ligne de tir un assez grand nombre de cibles réticulaires, assez rapprochées les unes des autres et reliées entre elles par des appareils électriques. Au moyen de ces appareils, il serait possible de déterminer la vitesse dont le mobile serait animé en frappant chaque cible; des mesures directes feraient d'ailleurs connaître l'inclinaison de la trajectoire aux points correspondants aux vitesses observées.

Dès lors on pourrait, pour chaque point de la trajectoire, calculer le décroissement de la vitesse horizontale du projectile, et en divisant ce décroissement par la vitesse elle-même, multipliée par le décroissement de l'inclinaison de la courbe, on obtiendrait immédiatement la valeur de la résistance de l'air.

On voit aussi que la trajectoire elle-même pourrait être directement relevée dans ce genre d'expérience[1] et que les formules citées par l'auteur au chapitre Ier

1. Cette disposition pour obtenir la loi de la résistance de l'air est celle qui a été indiquée par le capitaine Martin de Brettes. Le même officier a exposé dans son ouvrage le moyen de relever les éléments de la trajection nécessaires au calcul de vitesse.

(*Note de l'éditeur.*)

recevraient, dans ce cas, une immédiate application, ce qui conduirait également à connaître, pour chaque point de la trajectoire, la vitesse du mobile et la résistance de l'air.

La combinaison des deux méthodes pourrait, en outre, donner lieu à quelque simplification et fournir des vérifications utiles. En tous cas, on se trouverait amené à la construction des tables que l'auteur a proposées et qui, pour chaque vitesse observée, donneraient la valeur correspondante de la résistance de l'air.

De là, on pourrait ensuite découvrir la véritable loi suivant laquelle la résistance de ce milieu dépend de la vitesse des projectiles.

Gênes, 4 juin 1855.

J.-D. ADOLPHE PARODI.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TROISIÈME VOLUME DE LA QUATRIÈME SÉRIE DU JOURNAL DES ARMES SPÉCIALES.

N° I.

PLANCHES :

Planche III du siége de Bomarsund.
Planche I à XIV du Cours de fortification.

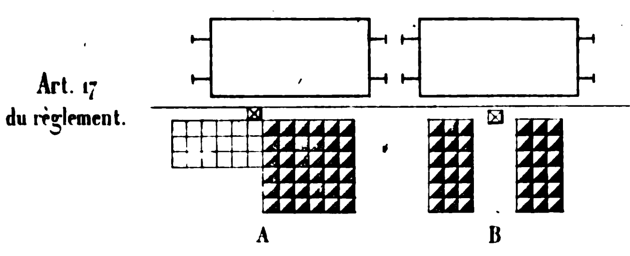
N° II.

PLANCHES :

FIN DE LA TABLE DU TOME III.

Paris. — Typographie de Gaittet et C[ie], rue Gît-le

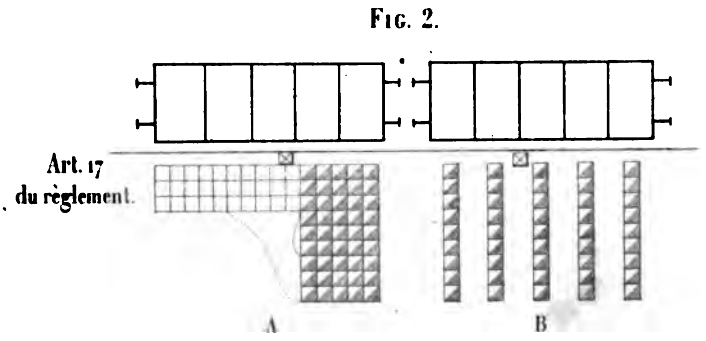
Fig. 1.



Fraction de 36 hommes sur 3 rangs, formée et subdivisée devant les waggons du Nord, à un seul compartiment.

$\frac{1}{250}$

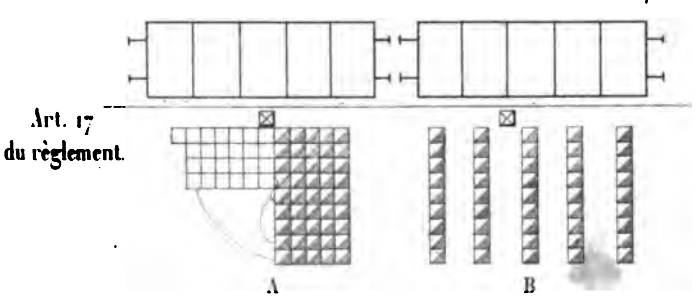
Fig. 2.



Fraction de 45 hommes sur 3 rangs, formée et subdivisée devant un waggon à 5 compartiments. (Lyon, Méditerranée, Nord.)

$\frac{1}{250}$

Fig. 2 bis.

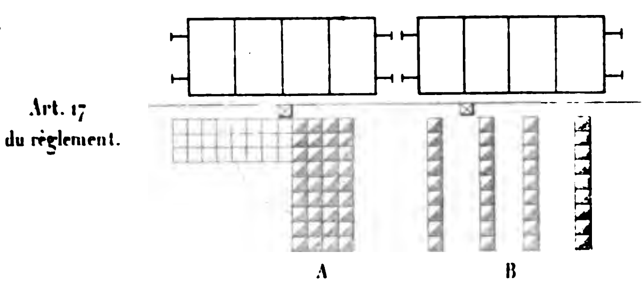


Fraction de 45 hommes (chasseurs à pied) sur 4 rangs se formant devant un waggon à 5 compartiments. (Lyon, Méditerranée, Nord, nouveau modèle.)

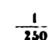
$\frac{1}{250}$

E. de Comment, chef d'escadron [redacted] ajor — Imprimerie Impériale

Fig. 3.

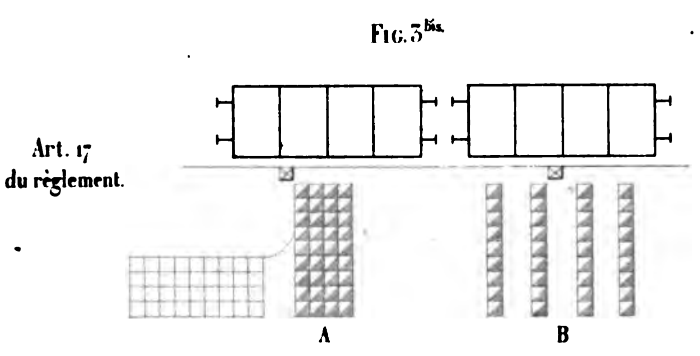


Fraction de 36 hommes sur 3 rangs, formée et subdivisée devant un waggon à 4 compartiments.
(Est - Ouest - Orléans)



$\frac{1}{250}$

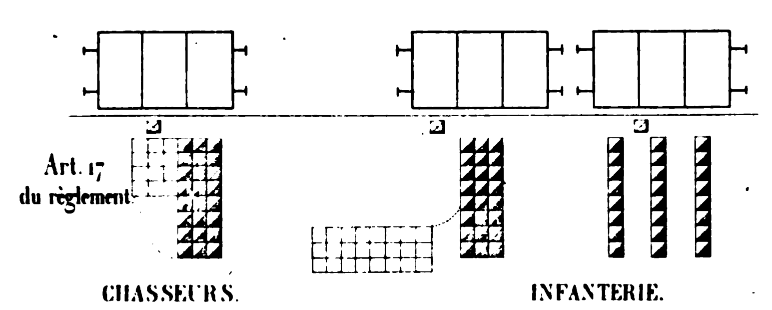
Fig. 3 bis.



Fraction de 36 hommes (Chasseurs à pied) sur 4 rangs, se formant par conversion devant un waggon à 4 compartiments. (Est - Ouest - Orléans)

$\frac{1}{250}$

Fig. 4.

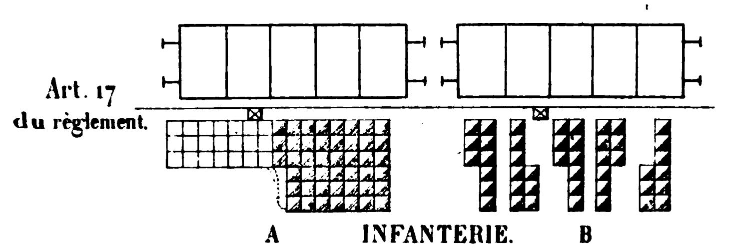


Fractions de 24 hommes (Infanterie et Chasseurs) se formant devant les waggons à 3 compartiments et à coffres sous les banquettes (Rouen)

$\frac{1}{250}$

FIG. 5.

Art. 17
du règlement.



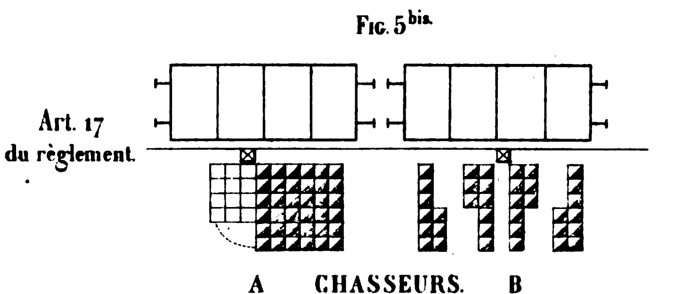
A INFANTERIE. B

Fraction d'infanterie doublant sur 6 rangs faute d'espace.

$\frac{1}{250}$

FIG. 5 bis.

Art. 17
du règlement.



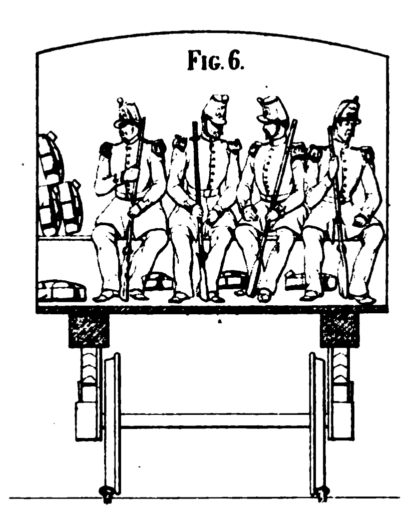
A CHASSEURS. B

Fraction de chasseurs doublant sur 6 rangs faute d'espace.

$\frac{1}{250}$

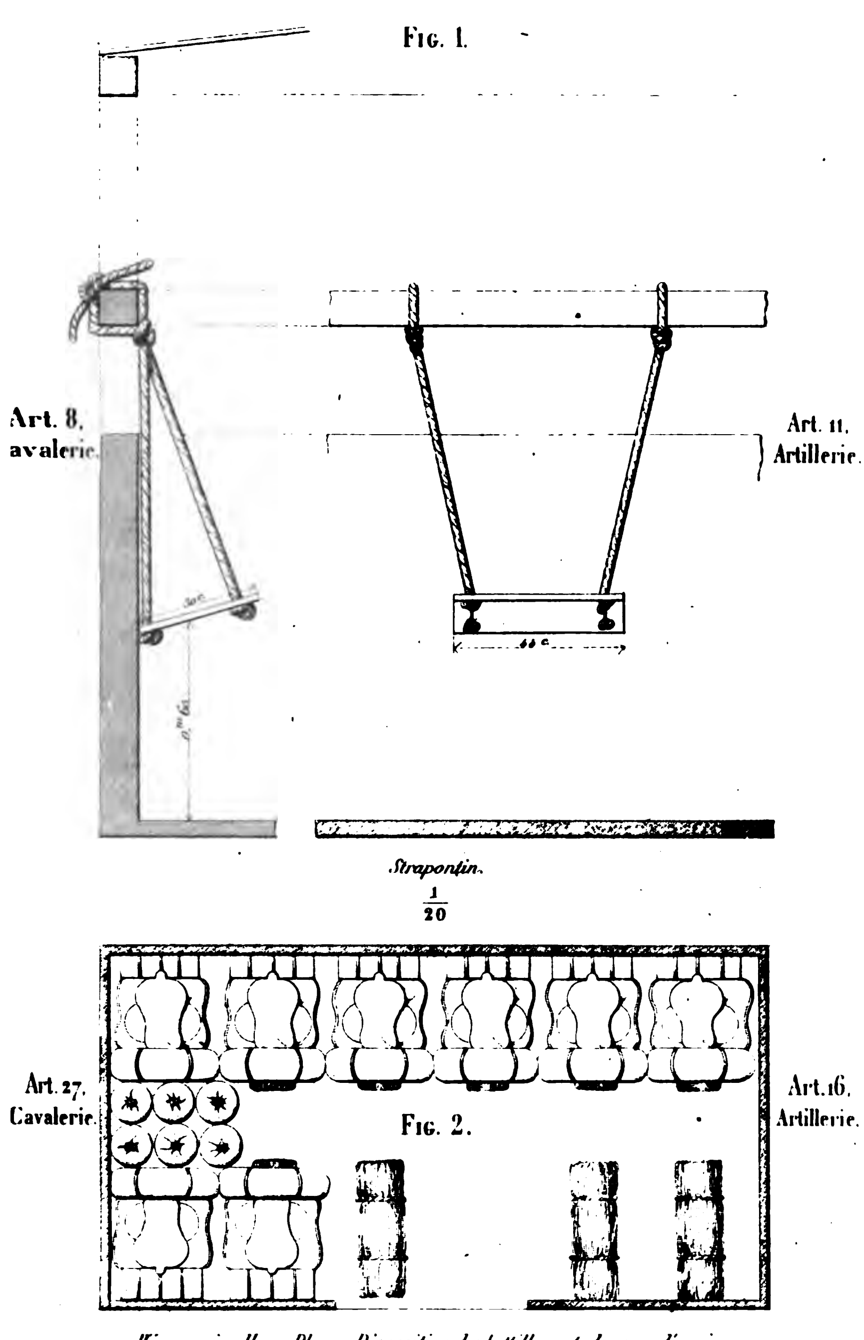
FIG. 6.

Art. 18
du règlement.



Position des hommes et des sacs dans les waggons à compartiments (2e banquette).

$\frac{1}{50}$



Waggon à selles.– Plan.– Disposition des bottillons et des sacs d'avoine.

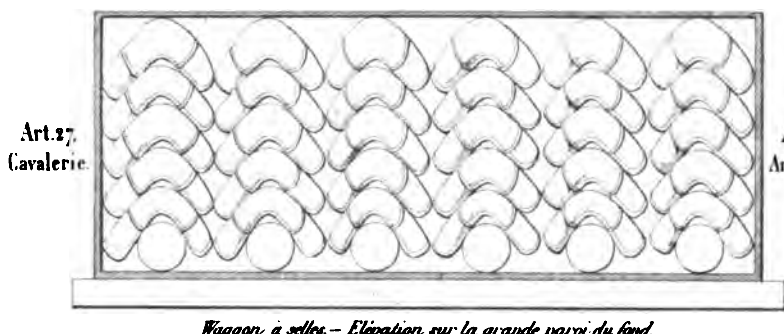
1/50

H. de Coynart, Chef d'Escadron d'Etat-major. Imprimerie Impériale

FIG. 3.

Art. 27. Cavalerie.

Art. 16. Artillerie.

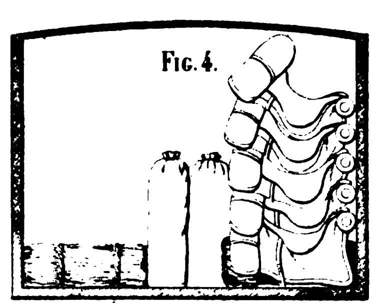


Waggon à selles. – Élévation sur la grande paroi du fond.

$\frac{1}{50}$

Art. 27. Cavalerie.

Art. 16. Artillerie.

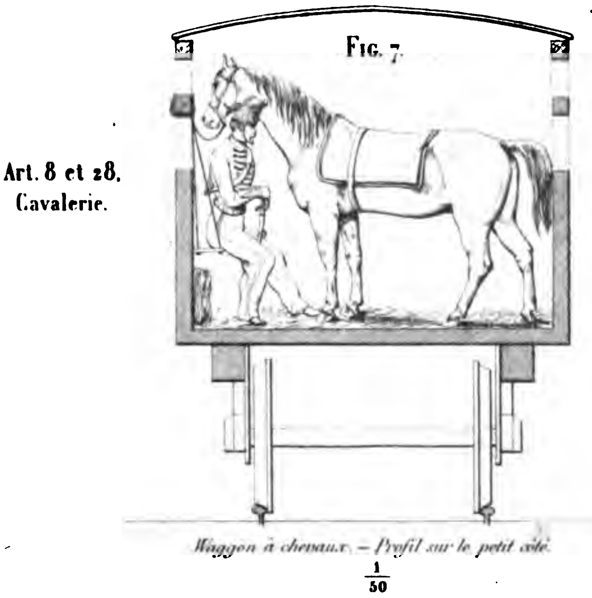


Waggon à selles. – Profil sur le petit côté. Bottillons, Sacs d'avoine.

$\frac{1}{50}$

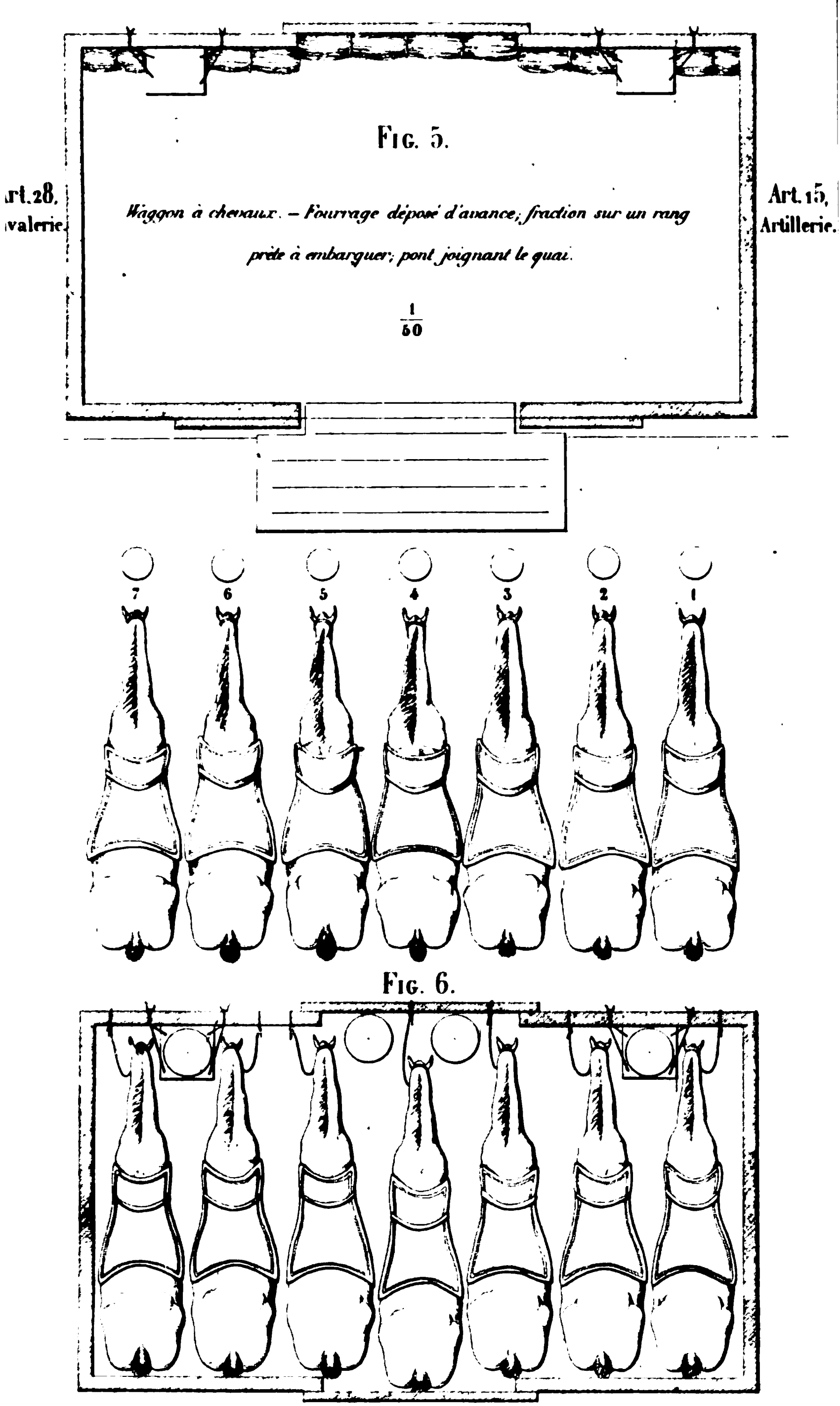
Art. 8 et 28. Cavalerie.

Art. 11 et 15. Artillerie.



Waggon à chevaux. – Profil sur le petit côté.

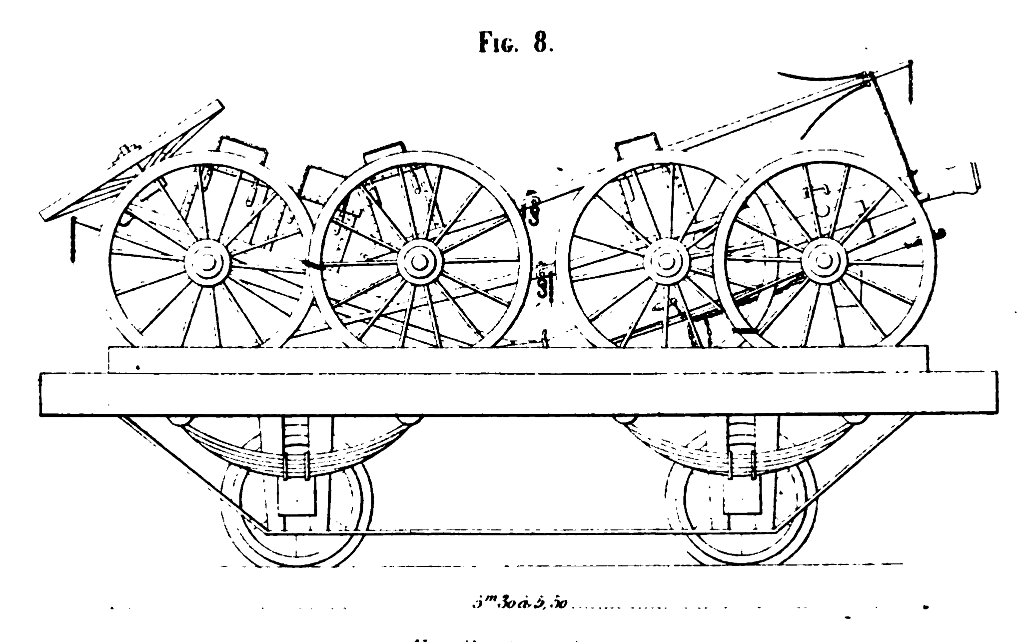
$\frac{1}{50}$



Imprimerie Impériale.

Appendice
A.

Fig. 8.



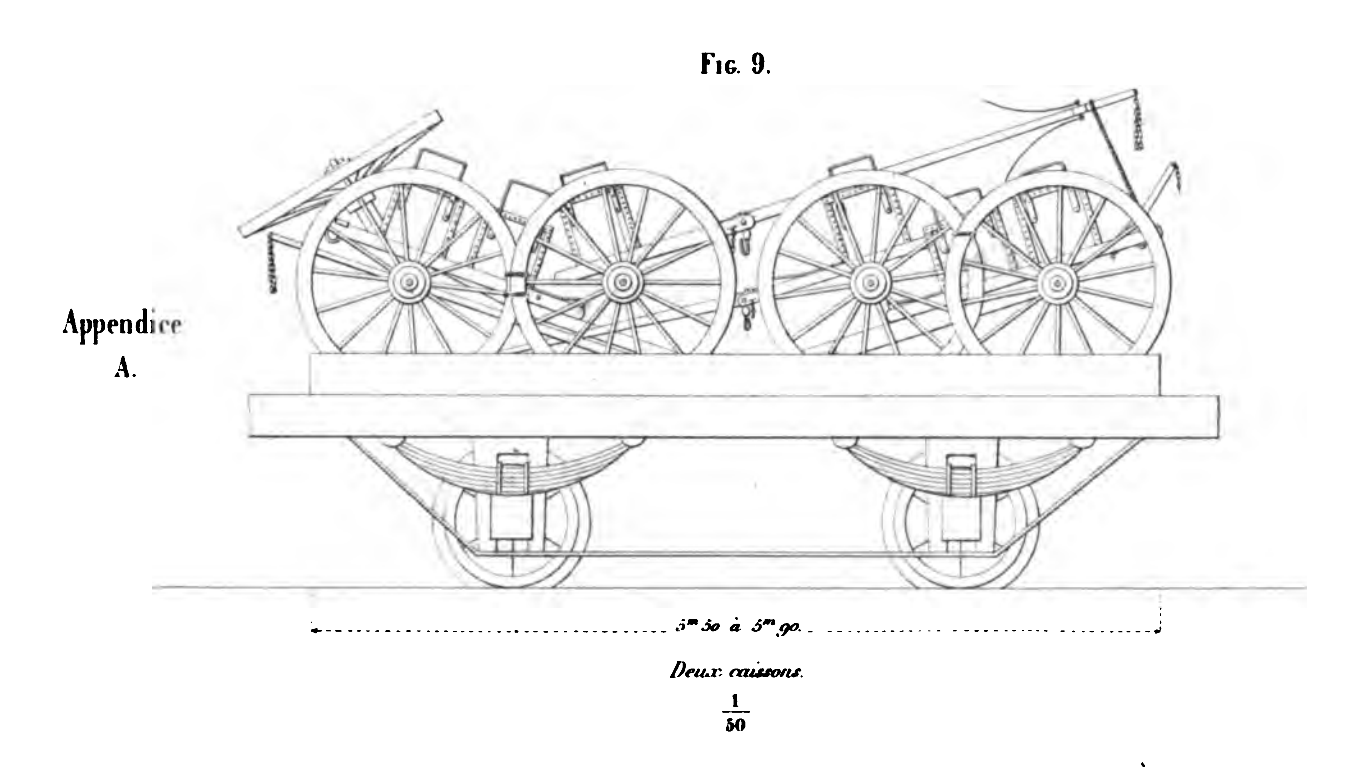
Une pièce et un caisson.

$\frac{1}{50}$

F de Ct et Giron Capitaine d'artillerie au Dépôt central — Imprimerie Impériale

Appendice A.

Fig. 9.



Deux caissons.

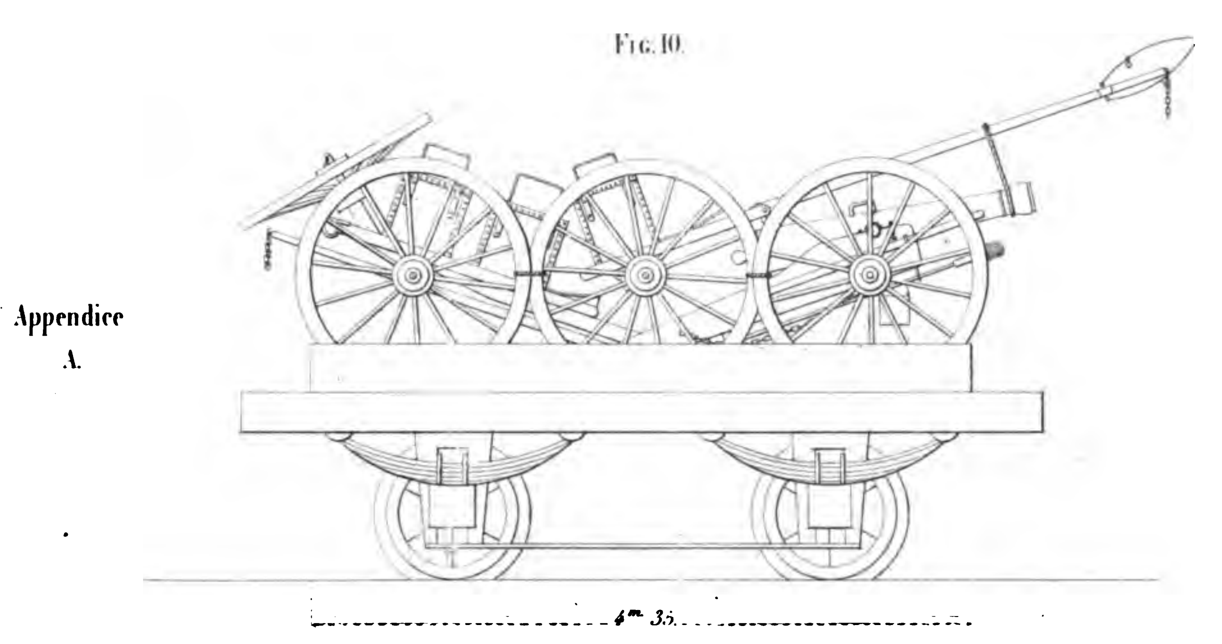
$\frac{1}{50}$

R. de C[t] et C[n]   Imprimerie Impériale

Appendice

A.

Fig. 10.

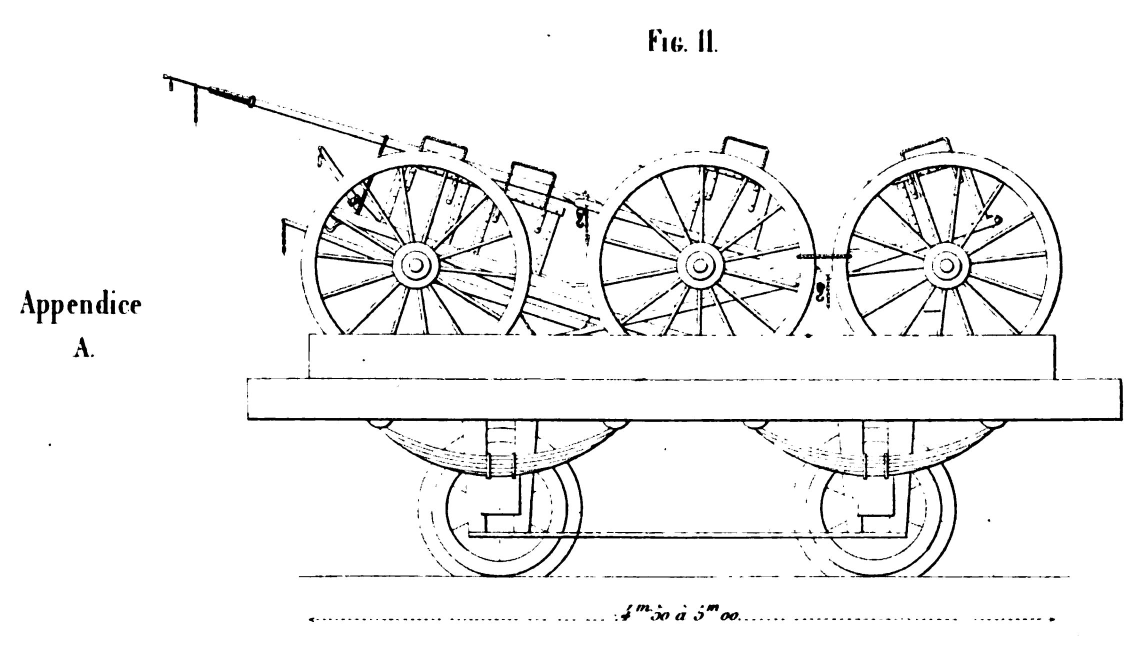


Deux arrière-trains et un avant-train.

$\frac{1}{50}$

Appendice
A.

Fig. 11.



Un arrière-train et deux avant-trains.

$\frac{1}{50}$

Nota. *Ce chargement n'occupe que 4m 35, lorsque le timon de l'avant-train, placé au milieu, porte sur le coffre du second avant-train.*

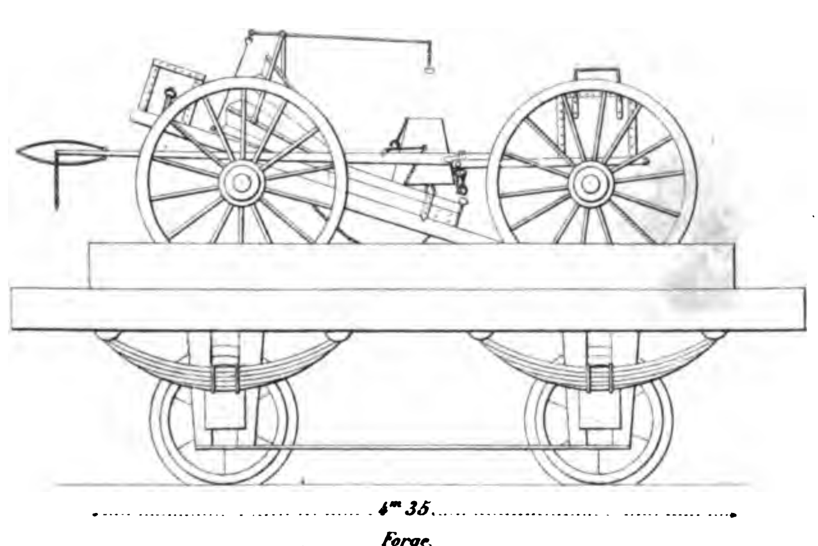
Fig. 12.

4m 35

Chariot de batterie.

$\frac{1}{50}$

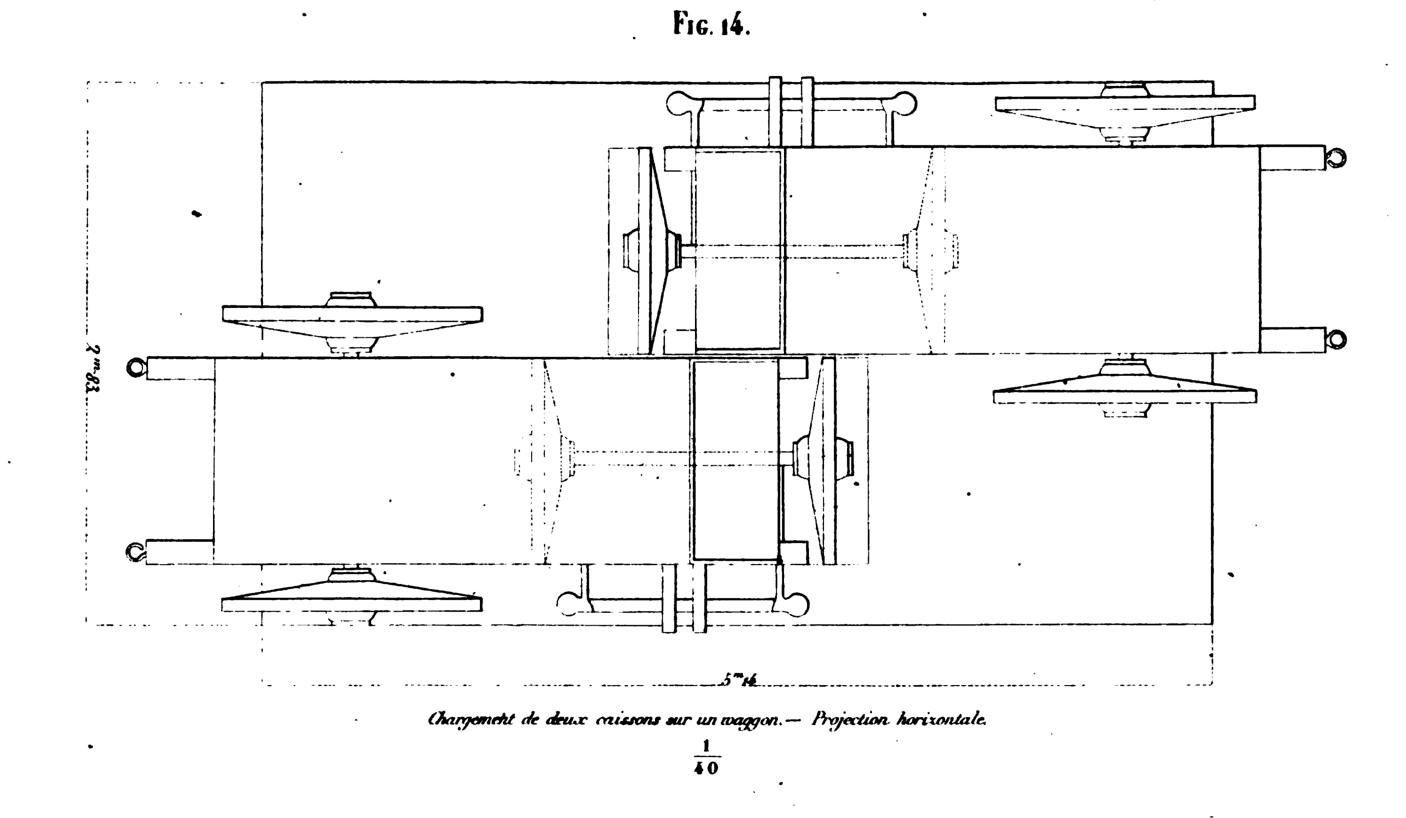
Fig. 13.



Forge.

$\frac{1}{50}$

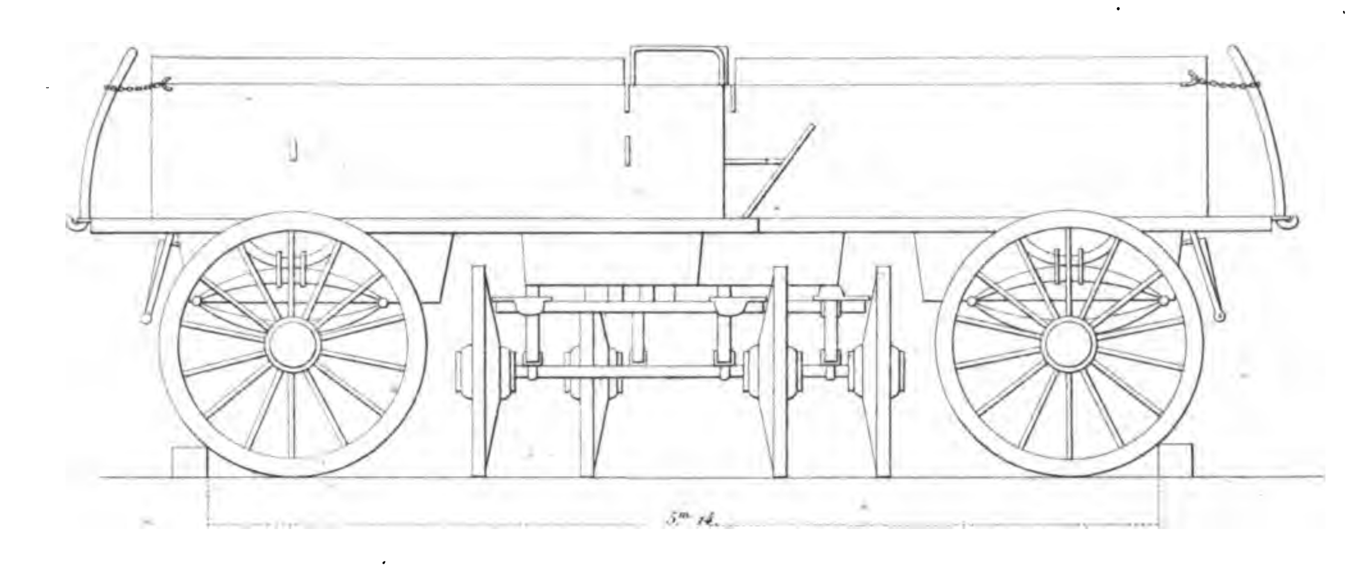
FIG. 14.



Chargement de deux caissons sur un waggon. — Projection horizontale.

1/40

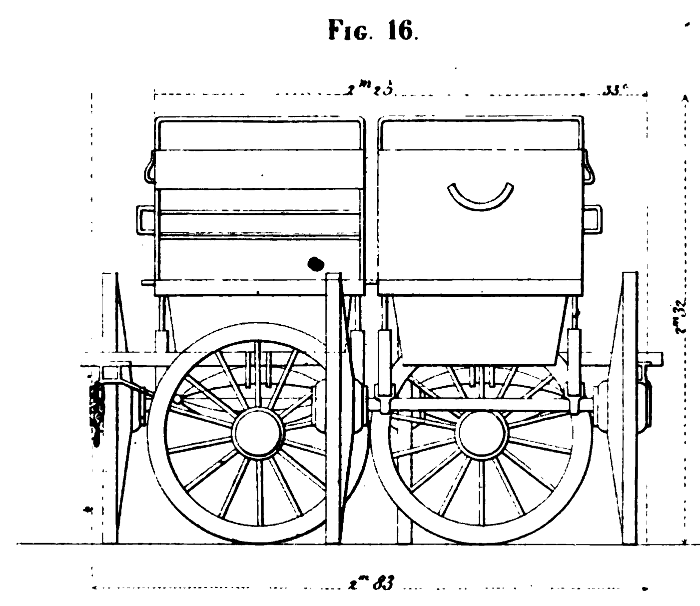
Fig. 15.



Chargement de deux caissons sur un waggon. — Projection verticale sur le grand côté.

$\frac{1}{40}$

Fig. 16.



Chargement de deux caissons sur un waggon.

Projection verticale par le petit côté.

$\frac{1}{40}$

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

AVERTISSEMENT DE L'ÉDITEUR.

Nous publions aujourd'hui les numéros de juillet, août, septembre, octobre, novembre et décembre, formant le tome IV ; ce volume complète l'année 1855.

Le 15 août nous donnerons les numéros de janvier, février, mars, avril, mai et juin, tome V, formant le premier semestre de l'année 1856.

Et enfin le 31 octobre, les numéros de juillet, août, septembre, octobre, novembre et décembre, qui compléteront l'année 1856, tome VI.

AVIS.

A partir du 15 juillet courant, la librairie militaire et les bureaux du journal seront transférés rue Saint-André-des-Arts, n° 58.

M. M. les souscripteurs, pour l'année 1856, sont priés d'envoyer le montant de leur abonnement avant le 15 août prochain.

J. CORRÉARD.

Paris. — Imp. H. Carion, rue Bonaparte, 64.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

ET DE

L'ÉTAT-MAJOR

Publié sur les documents fournis par les officiers des armées françaises et étrangères

PAR

J. Corréard
Ancien ingénieur

QUATRIÈME SÉRIE. — TOME IV. — 22e ANNÉE

PARIS
LIBRAIRIE MILITAIRE, MARITIME & POLYTECHNIQUE
De J. CORRÉARD
Libraire-éditeur et libraire-commissionnaire
RUE SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, 58
1855



JOURNAL DES ARMES SPÉCIALES.

NOTE
SUR LES CONDITIONS GÉNÉRALES
DES
TRANSPORTS DE TROUPES
PAR LES CHEMINS DE FER

PAR RAYMOND DE COYNART

Chef d'escadron d'état-major, officier de la Légion-d'Honneur.

SOMMAIRE :

Importance de la question. — Mouvements en France et en Autriche. — INFANTERIE : Utilité de la division d'avance par wagon. — Inconvénients du désordre qui augmente le matériel. — Exemples. — Importance de l'instruction dans les mouvements d'armées. — TROUPES A CHEVAL : Observations. — Résultats dans le trafic ordinaire et pour les chevaux de troupe. — Conditions spéciales du transport des chevaux. — Wagons-écuries, anglais, français, allemands. — Conditions les plus favorables. — Les transports militaires sont assurés dès à présent. — Avantage du matériel actuel. — Opinions primitives sur le transport de la cavalerie. — Chevaux de remonte. — Instruction spéciale. — Conditions particulières. — ARTILLERIE : Grands wagons. — Points sur lesquels doit porter l'attention du commandant : brelages, pulverin, escarbilles dans les armatures. — Règlements spéciaux. — Equipage de pont. — Train des équipages militaires. — Emploi de la grue. — Considérations sur l'ensemble des règlements : Simplifications. — Egalisation des convois. — Force tractive des machines. — Composition actuelle des trains de trente wagons, pour chaque arme. — Trains à petite vitesse. — Tarifs applicables. — Militaires isolés : Conditions légales. — Conditions accordées par certaines compagnies. — Officiers montés. — Tarif du transport de leurs chevaux. Conclusion.

Les grands événements militaires qui viennent de s'accomplir ont mis en évidence l'utilité des chemins de fer pour la concentration et l'approvi-

sionnement des troupes; tandis que les marches ordinaires, même les marches accélérées, exigent de longues suites de jours, et diminuent les effectifs par les malades laissés en route, les chemins de fer, avec une rapidité hors de comparaison, déposent exactement au point d'arrivée ce qu'ils ont pris au départ; les munitions, les approvisionnements de toute espèce, viennent des divers points du territoire, alimenter les dépôts de l'armée active; les arsenaux sont à la portée des réserves et forment eux-mêmes comme le grand parc de toutes les forces militaires d'un pays.

Antérieurement à la guerre aujourd'hui terminée, il y avait eu, en Autriche, une importante et rapide concentration de troupes sur la frontière de Bohême, vers la fin de l'automne de 1850, au moment où un conflit paraissait imminent entre les deux principales puissances allemandes. En 1854, l'armée réunie par l'empereur François-Joseph, dans les provinces polonaises, a fait usage des chemins de fer sur une grande échelle, et ses magasins ont été constamment alimentés par la même voie. Enfin, la merveilleuse exactitude avec laquelle l'armée française, en Crimée, a reçu ses renforts, ses munitions, son matériel immense, est due en grande partie à l'emploi des chemins de fer et, sous ce rapport, les lignes de Paris à Lyon, et de Lyon à la Méditerranée, ont dépassé la limite présumée du possible.

Tels sont, dans leur ensemble, les faits accomplis, tel est le résultat obtenu.

Si l'on considère en outre les conditions générales de l'exploitation des chemins de fer, les nombreuses chances d'accidents, la gravité des collisions qui surviennent, on est porté à chercher toutes les garanties possibles de sécurité dans les mouvements de troupes sur ces chemins. Les règlements approuvés le 6 novembre 1855, par M. le maréchal ministre de la guerre, pourvoient à cet objet et sont le résultat des observations faites directement sur tous les transports militaires. *Le Moniteur de l'Armée* a fait connaître (1) l'historique de ces règlements; il est inutile de le répéter ici, il suffit de dire qu'ils introduisent dans les opérations du transport de toutes les armes, l'ordre, la régularité, l'exactitude qui peuvent seuls préserver des accidents les plus graves.

Bien que tout règlement soit exécutoire, il nous a semblé qu'il ne serait pas sans intérêt de consigner ici une partie des faits qui ont pu motiver les principales dispositions adoptées.

Infanterie. — Lorsqu'il s'agit de faire voyager une troupe peu nombreuse, soit en corps, soit en détachement, l'espace ne manque jamais et, à la rigueur, les règles du service ordinaire sur les lignes ferrées, l'intervention d'un grand nombre d'agents,

(1) Numéro du 16 février 1856.

suffisent pour assurer une installation convenable. Si le mouvement exige plusieurs trains, il n'en est plus de même ; il faut que la troupe s'établisse seule dans ses wagons, qu'elle ne perde pas de place et qu'elle soit néanmoins dans de bonnes conditions de voyage. Pour cela, le règlement doit être pratiqué avec exactitude, et chacun sachant d'avance ce qu'il doit faire, se conforme alors rigoureusement aux prescriptions qui le concernent.

Ainsi, quand une troupe doit charger complétement un train composé du plus grand nombre de voitures permis, il est de la plus haute importance que toutes les places disponibles soient remplies ; autrement, lorsque la dernière voiture est occupée, il reste des hommes en dehors ; il faut rechercher les compartiments incomplets, répartir ces hommes hors de leurs compagnies ; ils sont mal vus, souvent maltraités par ceux qu'ils viennent rejoindre et auxquels ils enlèvent une latitude que presque tous les soldats recherchent avec ardeur ; la répartition est longue, souvent très-difficile si ce n'est impossible, l'heure du départ se passe, le train se trouve en retard, ce qui est très-fâcheux ; pour en finir, le chef de service fait ajouter une voiture quelquefois deux ; le convoi part ; mais, régulièrement chargé, il était à la limite des conditions d'une bonne route, augmenté d'une masse nouvelle, son mouvement devient problématique, il risque de rester en chemin, d'être rejoint par un

train à grande vitesse, de subir une catastrophe.

Ainsi, l'inobservation des prescriptions du règlement ne serait pas seulement une faute militaire, elle compromettrait encore la sécurité de la troupe elle-même.

Ce qui vient d'être dit en prenant pour exemple de l'infanterie, s'applique également aux autres armes ainsi qu'on le verra plus loin.

Toutes les fois qu'une troupe à pied exécutera ce que prescrit le règlement, elle ne perdra pas de place et voyagera dans les meilleures conditions ; pour cela, il faut que le fractionnement soit fait avec exactitude, que chaque chef de fraction conduise son détachement en ordre ; qu'il veille à ce que personne ne s'échappe pour monter dans une voiture autre que celle qui doit être occupée. La fraction arrêtée et subdivisée, il ne reste plus qu'à suivre les prescriptions du règlement qui ne laissent aucune place à l'incertitude.

Quels que soient le zèle et la bonne volonté du chef de fraction; il pourrait difficilement diriger à la fois les hommes destinés à quatre ou cinq compartiments, si ces hommes ne savaient pas eux-mêmes qu'ils doivent remplir l'espace donné, dans la limite déterminée, c'est-à-dire au nombre de 8, 9 ou 10, suivant les armes et les circonstances ; s'ils ne sont pas avertis enfin que dans les voyages en corps, les places doivent être occupées comme celles du casernement, sans qu'il soit permis à

personne de modifier cette règle pour se procurer plus d'espace ou d'aisance.

Le règlement insiste avec raison sur la manière dont les sacs doivent être paquetés et rangés; ces points sont d'une grande importance, car, de la disposition des sacs, dépend le bien-être ou la gêne des hommes. En effet, lorsque les sacs ne dépassent pas les banquettes sous lesquelles six d'entre eux, au moins, sont rangés, que les derniers sont à la dixième place, l'espace entre les deux banquettes est entièrement libre, et les hommes peuvent remuer les pieds avec facilité sans que leurs effets soient détériorés. Dans le cas contraire, si un ou deux sacs seulement restent entre les banquettes, si les charges sont fixées sur les côtés et débordent les siéges, les hommes ont les jambes serrées les unes contre les autres, ils sont forcés de garder une immobilité absolue, les membres s'engourdissent, se gonflent, il survient des crampes, de la courbature, et au bout d'un voyage de trente-six heures un certain nombre de soldats est hors d'état de marcher, quelquefois même plusieurs entrent à l'hôpital.

On voit donc combien il importe de se conformer à toutes les prescriptions, et, pour cela, combien il est nécessaire de faire comprendre aux sous-officiers et soldats la théorie donnée par les articles 17 et 18. Rien n'est plus simple d'ailleurs que cette théorie qui peut être mise en exercice partout, et non pas seulement dans les gares ou stations. Pour

cela, on fait figurer d'une manière quelconque la longueur des wagons sur une ligne droite, on forme les fractions devant chaque espace déterminé, et l'on explique comment chacun doit entrer et s'installer en voiture.

Un bataillon du 63e de ligne qui a fait, devant le comité de l'infanterie, la première application du règlement nouveau, avait été exercé deux fois, pendant deux heures chaque fois, dans le jardin du Luxembourg ; il s'est embarqué sur un train composé de wagons de toutes les lignes, c'est-à-dire de tous les modèles, de sorte que ses fractions étaient inégales, ce qui compliquait le travail de l'adjudant-major.

L'opération entière a duré dix-sept minutes seulement ; les plus grands wagons ont été complétement chargés, et tous les hommes très-bien installés en trois minutes.

Quand on compare ce résultat avec le temps employé par des détachements d'un effectif très-inférieur auxquels il a fallu 40, 45 et 50 minutes, on reconnaît l'urgence qu'il y avait à introduire dans l'armée une instruction pratique, précise et uniforme.

Le règlement prescrit de prendre des vivres pour toute la durée du voyage en chemin de fer ; cette disposition est indispensable afin d'éviter que les hommes souffrent de la faim ; on ne doit jamais compter sur les arrêts du train pour se procurer

les subsistances, ces arrêts sont en général très-courts, et souvent les vicissitudes de la marche les diminuent encore. Chaque homme doit porter ses vivres lui-même et ne pas les réunir à ceux de son camarade de lit ; il est ainsi tout à fait indépendant.

A moins de dispositions spéciales, de mesures concertées à l'avance, et dont les ordres de route font mention, pour l'ordinaire, les troupes changent de matériel en passant d'une ligne sur une autre à Paris, Lyon et Bordeaux ; pour cela, elles doivent être débarquées dans la gare où elles arrivent et aller se rembarquer à la gare du départ. Le commandant, afin d'éviter tout retard et tout malentendu doit, aussitôt après son arrivée, se rendre de sa personne au chemin de fer sur lequel il continue son voyage, reconnaître le lieu d'embarquement, la nature du matériel, enfin exécuter au point de passage ce qui est prescrit par l'article 2 au point de départ. Telles sont, d'ailleurs, les dispositions de l'article 28 au moyen desquelles il ne peut plus y avoir ni fausse indication, ni confusion, ni retard.

Toutes les prescriptions relatives à l'infanterie ont besoin d'être comprises et strictement appliquées, en vue des mouvements d'armées ou de corps d'armées comprenant les différentes espèces de troupes et faisant usage de presque toutes les ressources des chemins de fer ; dans une semblable opération, les gares seraient occupées par la cava-

lerie, l'artillerie, le train des équipages, qui exigent des installations particulières pour embarquer les chevaux ; l'infanterie aurait donc à prendre ses convois sur des rails de garage, quelquefois même sur les voies principales, et presque toujours dans un temps fort restreint. Pour assurer le service, il est nécessaire que le règlement soit exécuté dans son esprit et dans sa lettre.

Troupes à cheval. — Le transport des chevaux dans le trafic commercial a donné lieu, depuis l'invention des chemins de fer, à de nombreux accidents et à quelques observations intéressantes qui ont du servir de guide pour la rédaction du règlement. Un grand nombre de chevaux entrés dans les wagons-écuries en parfaite santé, ont été mis à terre malades, fatigués, droits sur leurs boulets et tremblant de tous leurs membres. D'autres, placés dans les wagons à bœufs, ont brisé leur véhicule, se sont battus entre eux, ont reçu des coups de pied ; souvent aussi, ces derniers ont éprouvé des accidents analogues à ceux observés sur les chevaux ayant voyagé dans les wagons-écuries spéciaux.

Depuis deux ans, trente mille chevaux environ, appartenant à l'Etat, ont été transportés par les voies de fer, et n'ont présenté de résultats fâcheux que très-rarement ; on peut dire même d'une manière exceptionnelle.

A quoi tient cette différence, comment les chevaux de troupe et en majorité les jeunes chevaux

de l'armée, sont ils moins maltraités que les autres sur les chemins de fer ? C'est ce qu'il faut examiner.

Les wagons spéciaux, dits wagons-écuries, sont divisés en stalles ou compartiments de soixante-dix centimètres de largeur sur environ trois mètres de longueur ; ils sont à peu près obscurs ; ceux des derniers modèles ont un espèce de coupé destiné aux palefreniers, lequel est séparé des stalles par une porte ayant à hauteur d'appui une ouverture garnie de barreaux.

Les stalles sont disposées suivant la longueur du wagon, c'est-à-dire dans la même direction que les rails ; leurs parois sont rembourrées, et leur plancher est muni de petits tasseaux saillants qui empêchent les chevaux de glisser.

Les wagons à bœuf sont décrits à l'article 5 du règlement pour la cavalerie ; ils n'ont aucune séparation ; les chevaux y sont placés les uns auprès des autres et serrés autant que possible.

Voici maintenant ce qui a lieu dans l'embarquement, au départ et pendant la marche du train, lorsqu'on emploie les wagons-écuries à stalles.

Le cheval, amené devant une porte étroite, donnant accès dans un espace resserré, autant que sombre, éprouve toujours une certaine répugnance à entrer, quelquefois il résiste et il faut l'étourdir en le faisant tourner sur lui-même, après lui avoir couvert les yeux ; il arrive même que certains chevaux saisis par de vigoureux hommes d'équipe,

sont portés de force en wagon ; enfin, il n'est pas sans exemple que tous les moyens aient échoué devant la résistance désespérée de quelques animaux.

Le cheval entré, attaché par le licou de force, ordinairement fixé au wagon, est quelquefois, en outre, retenu au poitrail par une barre, et derrière les cuisses par des sangles renforcées qui s'accrochant aux parois de la stalle ; dans cette situation il ne peut faire aucun mouvement ; la sangle de derrière, qui tend à descendre le chatouille, il veut se débarasser de cet appareil fixe qui l'étreint de toute part, lui, habitué à emporter dans sa course rapide tout ce qui le touche ou se serre sur son corps ; il se débat, ses efforts augmentent sa gêne, et il faut qu'il se résigne, ce qui n'a jamais lieu complétement, surtout s'il est dans l'obscurité et s'il n'y a pas d'hommes à sa portée.

Pour quiconque a vu de près, a étudié le cheval, connaît le caractère à la fois timide et courageux, docile et irritable de cet utile compagnon de l'homme et en particulier, du soldat, les conditions dans lesquelles se prépare le transport en wagon-écurie, sur les chemins de fer, sont mauvaises ; elles peuvent seules avoir déjà des résultats fâcheux, mais ce n'est rien encore.

Le wagon-écurie chargé est placé dans un train qui démarre et se met en marche ; ici se présentent quelques faits mécaniques qui réagissent sur l'animal de la manière la plus déplorable.

Le cheval au repos, considéré comme corps en équilibre, est une masse allongée, portée sur quatre supports divisés chacun par cinq articulations dont une à pivot et quatre à charnières, jouant dans le sens de la longueur du corps et dans la limite nécessaire au développement des allures. Ces articulations, et principalement celles placées à la partie inférieure des membres se fatiguent, s'altèrent, se déforment par suite de travail forcé, surtout quand le travail exige que le cheval raidisse ses muscles pour s'arrêter court, se rassembler ou prendre son élan ; la vieillesse produit un effet analogue. Les genoux, les boulets quittent leur position normale, le cheval devient arqué, droit du devant ou du derrière, quelquefois des quatre membres ; il perd son aspect gracieux et fier, sa marche n'est plus assurée ; il est usé. Telles sont les circonstances ordinaires ; voyons ce qu'elles deviennent sur les voies ferrées.

Au moment où le train est mis en marche, il y a toujours quelques à-coups, quelques oscillations brusques ; le plancher sur lequel posent les pieds du cheval se meut en avant ; le corps, en vertu de la force d'inertie reste en arrière, alors même qu'une sangle retient le mouvement ; toutes les articulations fléchissent par l'action du corps ; effet contraire à leur jeu naturel ; l'animal est toujours effrayé ; il cherche à reprendre son équilibre, mais le sol qui continue à fuir avec une vitesse crois-

sante ne lui présente pas de fixité; les pieds ne trouvent donc aucun point d'appui stable, et pour ne pas tomber le cheval se raidit sur ses quatre membres. Ses efforts sont tels qu'en un instant la sueur l'envahit, et ce n'est qu'au bout de plusieurs secondes, quand la masse totale est soumise à la vitesse du véhicule, qu'il retrouve enfin une position exempte d'efforts mais non de fatigue pour être en repos. Le train arrive à une station; la marche est ralentie, et il se produit un effet inverse de celui qui vient d'être décrit : le corps animé de la vitesse à laquelle on était parvenu est précipité en avant; le travail d'équilibre recommence, toujours sur ce plancher dont le mouvement ou l'immobilité combattent les efforts du cheval. Si on ajoute à ces causes déjà si graves l'influence morale de la peur occasionnée dans l'obscurité, par le sifflet strident des machines, par le bruit du train lui-même, des trains qui se croisent, on s'explique comment tant de chevaux sont malades après un transport en chemin de fer, dans les wagons-écuries spéciaux. Inévitablement, en touchant le sol au bout du voyage, les membres sont agités d'un tremblement sensible et souvent très-intense; il se produit une espèce de vertige, quelquefois même la terrible maladie à laquelle on a donné ce nom éclate spontanément et le cheval est perdu. La comptabilité des compagnies prouverait au besoin la vérité de ces faits, par la mention des remboursements pour

valeurs de chevaux, qui leur ont été demandés.

Si le cheval est placé dans son wagon en travers de la voie, le mouvement de translation ne rompt plus l'équilibre que dans une direction perpendiculaire au jeu des articulations, et, dans le sens où ces dernières se meuvent, le plancher du wagon est absolument comme fixe. En outre, la paroi longitudinale présente à l'axe du corps une résistance également rigide; le cheval s'y appuie, se place un peu sous lui du derrière, écarte légèrement le bipède antérieur, et défie ainsi même les chocs qui ont lieu lorsque les voitures n'ont pas de tampons à ressorts. Dans cette position, point de travail, point de raideur, point de fatigue sur les membres, et par suite beaucoup moins de chances pour que l'animal s'effraie, souffre et s'use.

Les wagons en mouvement sur les chemins de fer subissent quelquefois un déplacement latéral désigné par le nom de lacet et qui, au premier abord, a de l'analogie avec les oscillations de la marche, car il agit dans le sens des articulations du cheval. Ce mouvement est fâcheux sans doute, mais comme il est très-court et alternatif, le cheval s'y prête avec facilité et n'en éprouve pas de fatigue. Le lacet, d'ailleurs, est surtout sensible quand la vitesse est très-grande, les trains-omnibus et ceux de marchandises qui transportent la plupart des chevaux n'en sont pas affectés. Il est donc inutile d'en tenir compte sérieusement.

On vient de voir ce que produit la position seule du cheval par rapport au mouvement de translation ; en ajoutant à cette première condition la présence de deux hommes au moins pour les chevaux de remonte (Instruction du 24 avril 1855), quatre dans la cavalerie, trois dans l'artillerie, conformément aux prescriptions formelles des règlements, on reconnaît pourquoi les chevaux de luxe sont souvent si maltraités sur les chemins de fer et pourquoi ceux de l'armée y voyagent avec tant de sécurité.

Les premiers wagons-écuries ont été construits en Angleterre, et il y a lieu de croire que les ingénieurs qui les ont conçus ne se sont pas préoccupés des influences auxquelles est soumis un cheval dont les quatre jambes posent sur un plancher mouvant dans le sens de la longueur. Il est surprenant, d'un autre côté, que les amateurs de chevaux, les hommes du *turf* et du *sport* n'aient pas cherché les causes des accidents auxquels leurs chevaux étaient exposés et qui doivent être nombreux. En France on a copié, sans aucune modification les *boxes* anglais et on a cru remédier à beaucoup d'inconvénients, en faisant voyager les chevaux la tête en arrière, ce qui n'a d'autre résultat que de porter sur les genoux au départ, au lieu de porter sur les jarrets, et réciproquement à l'arrivée. Les Allemands, moins amateurs de courses que les Anglais, mais savants et admirables écuyers, ont construit des

wagons à chevaux ayant les stalles disposées en travers de la voie; ils avaient remarqué la différence entre l'état des chevaux transportés dans les boxes et celui des animaux ayant voyagé tout simplement dans les wagons à bestiaux ou dans les wagons découverts à hautes ridelles, et ils ont modifié de la manière suivante le système anglais.

Au lieu de stalles étroites et obscures dont l'entrée est à peine assez large pour le cheval, les wagons-écuries du chemin royal de l'Est, en Prusse, ont des portes à deux vantaux et sont disposés de façon à recevoir soit huit chevaux en deux groupes de quatre, non séparés, soit seulement six chevaux, occupant chacun une stalle dont les parois sont mobiles, les palefreniers, placés au centre du wagon dans un compartiment ayant deux portières, peuvent aller à la tête des chevaux en franchissant les cloisons ou en passant par une ouverture basse ménagée à chacune des extrémités de ces dernières.

Il y a lieu de penser que d'ici à peu de temps les compagnies françaises, dont la situation est si prospère, tiendront compte, dans leur intérêt même, des observations faites jusqu'à ce jour et réformeront leur matériel spécial pour les chevaux de luxe, en lui appliquant les principes des transports militaires qui peuvent se résumer ainsi :

1° Les chevaux placés en travers de la voie;

2° Des hommes dans chaque wagon, pouvant surveiller les chevaux et leur donner à manger.

3° Une entrée large et facile.

4° Une lumière analogue à celle des écuries habituelles, soit de jour, soit de nuit.

Ces modifications ne changeront rien aux règles des transports militaires ; les wagons couverts ayant 1 m. 90 c. de hauteur à l'entrée, et 2 m. 45 c. de largeur au moins, seront toujours les plus avantageux pour ces transports, attendu qu'ayant un poids d'environ 4,000 kilog., ils portent sept chevaux, tandis que les wagons spéciaux pèsent 5,000 kilog., et ne portent que trois chevaux. Les wagons du système allemand, moins lourds que les boxes, sont encore une masse brute trop forte par cheval ; enfin, ces wagons seront toujours une exception sur les chemins de fer, tandis que les wagons à bestiaux et à marchandises y sont très-nombreux.

Beaucoup d'officiers montés redoutent pour leurs chevaux les voyages en wagon à bestiaux, et demandent comme préférables des wagons-écuries, même du plus mauvais modèle. C'est là une erreur dont on reviendra sans doute si on tient compte des résultats de l'expérience ; pour quiconque a vu et apprécié les différents modes de transport, les rares chances de coups de pied qui se présentent dans les wagons à bestiaux ne sont pas à comparer avec les fatales conséquences du mouvement dans le sens de la longueur du cheval. On peut même avancer avec certitude que quand les chevaux ne sont pas extraordinairement méchants ou difficiles, et qu'il

sont habitués les uns aux autres, leur contact est de beaucoup préférable à l'isolement dans les stalles.

En principe, dans les transports de troupes à cheval, il doit toujours y avoir quelques hommes en dehors des wagons, soit pour ranger les selles, fermer les portes, charger les bagages, l'avoine, etc., soit pour aider et remplacer leurs camarades embarqués avec les chevaux, enfin pour ouvrir les portes et mettre le harnachement à la portée de la troupe après l'arrivée.

Le réglement a tranché d'une manière positive et avec toute raison la question longtemps controversée du harnachement. Les chevaux doivent être dessellés sur les chemins de fer. Non-seulement ces animaux sont dans de meilleures conditions d'espace et d'hygiène, mais encore on se conforme, avec cette disposition, à ce que prescrit une instruction très-essentielle du 18 décembre 1846, d'après laquelle les chevaux doivent garder la selle le moins longtemps possible. De plus on peut charger suffisamment les wagons à freins qui assurent la sécurité du voyage, sans augmenter la masse déjà si lourde des convois de cavalerie. Enfin, le harnachement rangé d'une manière convenable ne risque aucune détérioration, tandis que laissé sur les chevaux il est inévitablement usé, déchiré ou cassé dans ses parties les plus saillantes. En faisant voyager les chevaux sellés, il faut lester les wagons à freins d'une manière

quelconque et sans utilité pour le transport. C'est ainsi qu'une batterie de parc a conduit environ cinq mille kilogrammes de pierres calcaires taillées en bornes rurales, à sept cent vingt-neuf kilomètres, pour avoir la satisfaction d'écorcher plusieurs chevaux sous le ventre et d'avarier sensiblement bon nombre de selles ou de chabraques.

Une autre troupe qui, outre ses chevaux sellés, avait encore pour trois jours de fourrages, a employé quarante-huit wagons pour venir à Paris, et est partie de cette ville dans de bien meilleures conditions, occupant seulement trente-sept voitures. A la vérité, trois des quarante-huit wagons étaient chargés de pavés.

La théorie de l'embarquement des selles, qui peut paraître d'un intérêt secondaire est fort importante ; il faut que les cavaliers chargeurs seuls, entrent dans le wagon et que ceux qui apportent le harnachement le déposent et retournent sans retard à leurs chevaux ; de cette manière l'opération se fait avec ordre et rapidité. Si chaque cavalier entrait dans le wagon il y aurait beaucoup de temps perdu, sans compter la mauvaise disposition donnée presque toujours au chargement.

L'étiquette à placer sur chaque selle pour la faire reconnaître, doit être en bois ou en carton fort, percée et munie d'une ficelle double dont les extrémités sont réunies par un nœud simple, on la suspend à la courroie de charge au moyen de cette

ficelle formant une boucle dans laquelle repasse le carton, qui porte le numéro du peloton et le numéro matricule du cavalier.

Lorsque le mécanisme indiqué par le règlement est compris de tout le monde, il faut dix minutes pour charger cent cinquante selles dans trois wagons et environ vingt-cinq minutes pour mettre à cheval un escadron arrivé en chemin de fer.

Le règlement prescrit, article 13, de n'embarquer les chevaux que deux heures après un repas composé exclusivement de foin; cette disposition est très-essentielle; il a été constaté, en effet, qu'après un repas d'avoine, les chevaux ont une telle vivacité qu'il est très-difficile de les faire entrer dans les wagons et de les y maintenir tranquilles, tandis que s'ils ont faim, l'aspect du fourrage les attire et les rend dociles.

Mais ce qui les calme le plus, ce qui complète la sécurité des transports, c'est, comme il est dit plus haut, la présence des hommes dans les wagons mêmes et non pas seulement de l'autre côté d'une porte grillée. Sur ce point encore, les observations ont été concluantes et il ressort de la comparaison des transports ordinaires avec ceux de l'armée, que la présence des hommes dans les wagons à chevaux garantit à ceux-ci une sécurité absolue de conservation, sans que ceux-là soient exposés au moindre danger.

Le règlement porte, par les dispositions des ar-

ticles 24 et 29, que chacun doit conserver ses armes dans quelque condition qu'il voyage; cette prescription est nécessaire pour abréger le temps de l'embarquement et du débarquement, ainsi que pour assurer la conservation des armes et du fourniment. En effet, si les sabres, les mousquetons et les gibernes sont placés dans un wagon à bagages, avec les selles, par exemple, ils risquent beaucoup d'être mis en mauvais état par le fait seul de leur entassement et de plus, à l'arrivée, la troupe ne peut pas être prête comme le prescrit l'article 33, à quitter promptement les wagons. Les canonniers d'une batterie de parc, dont les sabres et les gibernes avaient été chargés dans un wagon, ont passé plus de trente minutes à chercher ce qui appartenait à chacun; ils n'ont pu le retrouver et ont dû, pour ne pas encombrer indéfiniment la gare d'arrivée, s'armer au hasard, sauf à recommencer le travail dans un autre moment.

Des inconvénients analogues se sont produits lorsque, contrairement aux dispositions du règlement provisoire, les chevaux ont été débridés avant d'entrer dans les wagons; il a été très-long, très-difficile et même en partie impossible de remettre sa bride à chaque cheval. Le règlement nouveau insiste avec raison sur ce point; ses articles 26, 28 et 33 ne peuvent laisser de doute à personne.

Le transport des troupes de cavalerie avait été

jugé à peu près impossible aux militaires qui se sont occupés les premiers de la question des chemins de fer, et en particulier à M. de Pœnitz, officier saxon, aujourd'hui l'un des écrivains les plus distingués des armées allemandes (1). L'expérience a résolu cette impossibilité par cinquante à soixante mille exemples en Autriche, et par plus de trente mille en France. Les mouvements de la cavalerie sont faciles ; mais comme ils exigent un matériel très-considérable, il a fallu les réglementer avec précision, en tenant compte de tous les faits importants qui se sont présentés, afin d'utiliser au maximum toutes les ressources des voies de fer; au reste, avec le développement immense de cette industrie et avec les chemins de jonction qui font communiquer entre elles les diverses lignes aux points principaux où plusieurs aboutissent, ces ressources sont aujourd'hui presque illimitées. Le règlement nouveau pourvoit à toutes les nécessités d'une manière complète.

Bien que le transport des chevaux de remonte se fasse dans les conditions générales des troupes de cavalerie, il présente quelque différence en raison de l'effectif restreint de chacun des détachements qui permet de les comprendre dans les trains du trafic ordinaire. D'un autre côté, l'alimentation des

(1) Voyez l'ouvrage intitulé : *Des Chemins de fer considérés comme lignes d'opérations militaires*, traduit par M. Unger. (1 vol. in-8° avec carte, chez Corréard.)

jeunes chevaux est toujours plus abondante que celle des chevaux faits et la ration de foin est plus forte pour eux que pour les autres. La litière des wagons est aussi plus fournie, on met trois bottes de paille pour sept chevaux, au lieu de deux. Enfin les officiers et sous-officiers commandant les détachements de remonte peuvent avoir souvent à acheter des fourrages, ce qui n'arrive pas aux commandants de corps de troupes. Une instruction ministérielle du 24 avril 1855, règle les divers détails des transports de chevaux de remonte et, sous ce rapport, forme un complément utile aux règlements principaux.

Artillerie. — Si le transport de la cavalerie est compliqué, s'il a besoin de règles précises pour éviter toute perte de temps et d'espace, le transport de l'artillerie exige plus de soins encore; non-seulement beaucoup de matériel lui est nécessaire, mais encore la nature explosible de ses munitions offre un danger contre lequel il faut toujours être en garde.

Le règlement nouveau s'éloigne le moins des trois, pour la forme, de celui du 16 septembre 1851 ; toutefois il donne les moyens d'exécuter ces transports avec toute la sécurité désirable. L'expérience encore ici vient à l'appui de cette assertion.

Les wagons plats, les meilleurs pour faire voyager les voitures d'artillerie, sont évidemment les plus grands, car le chargement s'y fait plus vite que

sur les petits, et rien ne dépasse leurs extrémités. Au nombre des grands wagons, ceux qui sont pourvus de ranchets ou poutrelles saillantes et qui, dans le trafic commercial, sont destinés au transport des voitures de roulage dites « Maringottes » enlevées de dessus leurs essieux, sont assez difficiles à charger parce qu'il faut faire passer les trains séparés des voitures, successivement par-dessus les saillies ; mais au moyen de coins ou de madriers, les servants parviennent à opérer ce chargement avec rapidité. Il faut caler les roues des avant-trains lorsque la distance entre les ranchets n'est pas exactement suffisante pour que les bandes posent sur le plancher sans que le coffre touche l'arrière-train chargé à l'extrémité du wagon ; il y a toujours dans les gares assez de traverses hors de service pour fournir les supports nécessaires. Ordinairement les roues des arrière-trains portant sur deux ranchets ont une fixité absolue, ce qui est une garantie de bonne exécution du transport. En outre, si les coffres de ces arrière-trains laissaient tamiser de la poudre, le pulvérin se disperserait sur la voie puisqu'il n'y a pas de plancher sous les roues et ne pourrait jamais causer d'accidents. Sur les grands wagons à plancher plat il faut amarrer les roues de toutes les voitures entre elles et aux anneaux du véhicule.

Toutes les fois qu'on le peut, il serait bon de bâcher le chargement de matériel d'artillerie, cela

permettrait de disposer sous les voitures les caisses ou ballots, qui ne peuvent être rangées dans les wagons à selles. Les caisses à fers de chevaux devraient être chargées sur les wagons portant les forges; en aucun cas, il ne doit être ajouté de wagon destinée spécialement à des bagages autres que les selles. C'est le moyen d'assurer, non-seulement le transport d'une batterie complète sur le pied de guerre, en deux trains, mais encore d'avoir des convois dont la marche soit assurée.

Aux stations où, suivant les prescriptions de l'article 21, le commandant ou un autre officier passe avec le chef de train la revue des wagons, l'attention doit se porter sur trois points principaux. En premier lieu, il faut examiner les brelages et faire resserrer ceux qui se seraient relâchés; ensuite, il faut observer s'il ne s'est pas amassé de pulvérin dans les angles rentrants que forment les planchers avec les rebords ou les ranchets. Les substances solides mais très-divisées, la poussière soit du terrain, soit du coke retombant sur les wagons, s'amoncèlent, poussées par le froissement de l'air, dans les encoignures où ce froissement ne se fait pas sentir. Si ces amas, qui ont quelquefois plus de trois centimètres d'épaisseur, étaient composés en grande partie de pulvérin, une escarbille incandescante, une simple étincelle, y pourrait déterminer une explosion dangereuse. Il faut dans le cas où l'on trouverait du pulvérin amassé le

faire enlever et faire détremper ce qui en resterait en jetant de l'eau dessus.

Enfin, il arrive quelquefois que des morceaux de cook allumés, tombés de la boîte à feu, étant animés d'une certaine vitesse, ricochent sur le sol, sont dirigés de côté, rencontrent les rais d'une roue en mouvement et sont projetés avec une grande force, soit en arrière, soit de côté, hors de la voie, soit en haut, entre les wagons ou sous les chassis ; dans le premier cas elles pourraient retomber sur les planchers, et les bâches les en empêchent dans le second cas, elles sont quelquefois retenues par les armatures des barres d'attelage et des tampons, elles se logent au contact du bois et y mettent le feu.

L'officier qui passe la revue doit donc regarder ou faire regarder avec soin sous les wagons s'il n'y a pas de commencement d'incendie pour le faire éteindre. Il est à remarquer toutefois, que le mouvement des escarbilles ne dépasse pas, en général, le 7e ou le 8e wagon d'un train, en partant de la locomotive, que dans les convois chargés d'artillerie les 16 ou 17 premières voitures portent les chevaux et les selles et que, par conséquent, les escarbilles incandescantes ne doivent pas arriver jusqu'aux wagons chargés de matériel. La rencontre de deux trains pourrait seule produire cette circonstance, mais alors le mouvement général imprimé par les rais porte les escarbilles à l'extérieur.

D'après ce qui précède, les transports d'artillerie nécessitent des précautions et des soins particuliers, mais ils ne présentent aucune difficulté sérieuse. L'expérience a prouvé qu'il n'y avait pas de dangers réels à faire voyager sur le chemin de fer des voitures chargées de munitions.

Le règlement sur le transport des troupes d'artillerie est suivi, en outre des trois appendices A, B et C qui auraient pu faire partie du texte, de deux compléments spéciaux relatifs au matériel des ponts et au train des équipages. L'un et l'autre de ces compléments seront fort utiles et préviendront les tâtonnements et la perte d'espace qui résultent toujours du défaut d'instruction des troupes. La grande quantité de wagons plats qui se trouve sur tous les réseaux de fer fournira toujours amplement aux nécessités du transport des équipages de pont, quelques rigoureuses et précises qu'elles puissent être.

Le chargement de deux caissons du train des équipages, sur chaque wagon, est très-avantageux, surtout si ces caissons peuvent rester montés et sont placés suivant la diagonale du rectangle. Une compagnie sur le pied de guerre, composée de 5 officiers, 246 cavaliers, 318 chevaux et 66 voitures peut être transportée en trois convois; il en faudrait quatre, si chaque caisson était seul sur un véhicule.

L'emploi de la grue, appareil établi dans toutes

les grandes gares et au moyen duquel on enlève les voitures pour les déposer sur leurs wagons, est d'un excellent effet en ce qui concerne le chargement des caissons, principalement lorsqu'on les embarque sur des wagons à maringottes. Les grues sont manœuvrées par des employés du chemin de fer, mais il est très-bon que les officiers et sous-officiers prennent connaissance de ces machines et puissent les manœuvrer eux-mêmes au besoin.

Les grues peuvent également servir à charger sur leurs wagons les voitures d'artillerie; dans certaines circonstances le chargement se fait ainsi avec plus de rapidité. Il doit être surveillé avec le plus grand soin, afin que les diverses parties des voitures soient rapprochées comme l'exige la dimension des wagons, mais sans qu'aucnne portion ne force sur les autres.

En considérant l'ensemble des trois règlements principaux, on reconnaît une pensée dominante, celle de tirer le meilleur parti possible du matériel roulant et des moyens de traction; c'est là en particulier l'objet de l'article 3 de chacun des règlements, qui prescrit de diviser la troupe par trains complets, sans tenir compte de son organisation, et de manière à proportionner les convois à la force des moteurs. Il résulte de cette disposition qu'il faudra souvent scinder les bataillons, escadrons ou demi-batteries, unités qui forment pour l'ordinaire la charge d'un train complet, lorsqu'il y aura un

certain nombre de convois pour l'ensemble de la troupe, et même composer un ou deux convois d'armes différentes. Un régiment d'infanterie isolé devra égaliser ses bataillons de manière à ce qu'aucun d'eux ne dépasse le maximum de chargement d'un train, afin de ne pas produire plus de difficultés pour une partie que pour l'autre. C'est au général commandant, à l'état-major ou enfin au chef de corps, qu'il appartient de prendre les dispositions nécessaires à cet effet, après s'être entendu avec le chef de service du chemin de fer; dans ce cas on peut adopter les mesures suivantes :

1° Le colonel et le lieutenant-colonel ne marcheraient pas avec le même bataillon, afin de répartir les chevaux plus également.

2° On mettrait la section hors de rang avec un bataillon différent de celui qui accompagne l'état-major.

3° On laisserait les élèves musiciens à leurs compagnies.

4° Enfin, si les bataillons sont inégaux, il faudrait répartir entre les plus faibles une compagnie de fusiliers du plus nombreux.

Des dispositions analogues seraient à prendre par le corps de cavalerie dans des circonstances semblables.

Il est à remarquer que l'inconvénient de déplacer les portions d'une troupe, de soustraire ainsi quelques hommes au commandement de leurs

chefs habituels, se réduit à fort peu de choses sur les chemins de fer où l'ensemble est rompu et où le wagon, toujours chargé à plein, réunit par fois des fractions de diverses compagnies, en constituant l'unité spéciale ou éventuelle pendant le voyage. Au point de destination, les bataillons sont reformés avec leurs conditions normales et tout rentre dans l'ordre. Il est préférable, lorsqu'on se trouve dans l'obligation dont il s'agit, de mettre en marche les détachements composés les premiers et de réserver pour clore le mouvement une troupe homogène.

Les prescriptions relatives aux fourrages et aux vivres ont encore pour but de simplifier les accessoires du mouvement en chemin de fer : c'est pour cela que les hommes doivent être pourvus des vivres nécessaires jusqu'à la fin du voyage, vivres qu'ils peuvent facilement emporter sur leurs sacs et dans les petites gamelles. Les cavaliers se servent à cet effet des bissacs séparés du paquetage ; ils pourraient même se servir d'une musette suspendue en sautoir, comme les poches supplémentaires de l'infanterie prussienne. On a essayé, mais sans succès, de faire faire une distribution de pain et de viande au passage à Paris ; cela n'a pas réussi : tantôt les vivres n'étaient pas prêts, une autre fois leur prix était trop élevé et les soldats se sont plaints avec raison ; enfin cette mesure nécessiterait pour l'infanterie un temps d'arrêt de huit ou dix heures, et il est très-souvent impossible d'orga-

niser les mouvements combinés de façon à mettre cet espace entre l'arrivée et le départ.

Les fourrages ont donné lieu à des dispositions diamétralement opposées, parce qu'ils sont un encombrement, qu'ils exigent 1 ou 2 wagons de plus dans chaque train et que leur transport de la gare d'arrivée à celle du départ est un embarras, une complication et une dépense, tandis que les magasins des grandes places de Paris, Lyon et Bordeaux peuvent livrer, au point d'embarquement même, ce qui est nécessaire pour le voyage, sans que cela ait à leur égard d'inconvénient sensible.

Les règlements n'ont pas pu donner d'indications relatives à la composition et au nombre de wagons d'un convoi, parce que les chiffres qui s'y rapportent sont variables de leur nature. Ainsi, les locomotives construites il y a quinze ans ne pouvaient remorquer plus de 60 tonnes brutes à grande vitesse. Aujourd'hui, il y a des machines à 2 paires de roues couplées qui déplacent 150 tonnes en parcourant 1 kilomètre par minute; d'autres, à 3 paires de roues couplées, font parcourir 25 kilomètres à l'heure à des trains dont le poids brut dépasse 400 tonnes.

Dans l'état actuel de la locomotion, les trains militaires, voyageant à grande vitesse et faisant environ 35 kilomètres à l'heure, peuvent être composés de 30 wagons à 4 roues ou de 24 à 6 roues; si la vitesse ne dépasse pas 28 kilomètres, le nom-

bre des wagons n'est plus limité que par la puissance des moteurs, combinée avec le profil du chemin, c'est-à-dire en tenant compte exactement des rampes à gravir, pour lesquelles il faut un excédant de force tractive.

Les trains de 30 wagons peuvent être composés, pour chaque arme, de la manière indiquée dans les tableaux suivants qui résument l'effectif *maximum* de ces trains, ainsi que l'ordre dans lequel les wagons doivent être disposés :

INFANTERIE.	Officiers.	Troupe.	Bagages.	Chevaux.	Voitures.	
Wagons.						
1 à bagages.	»	»	bagag.	»	»	Si le corps a beaucoup de bagages il peut y avoir 2 wagons à bagages et alors 25 voitures de 3e classe au lieu de 26.
13 de 3e classe.	»	468	»	»	»	
1 mixte.	28	»	»	»	»	
13 de 3e classe.	»	468	»	»	»	
1 plat.	»	»	»	»	cantin.	
1 à chevaux.	»	3	»	3 ou 6	»	
30 Total.	28	939	bagag.	3 ou 6	cantin.	

CAVALERIE.	Officiers.	Troupe.	Bagages.	Chevaux.	Voitures.	
1 à bagages.	»	4	»	bagag. et selles	»	Quant il y a des ponts de débarquement on met un wagon à chevaux en moins.
12 à chevaux.	»	48	84	»	»	
1 mixte.	8	16	»	»	»	
2 3e classe.	»	72	»	»	»	
1 à frein.	»	4	»	selles	»	
11 à chevaux.	»	44	77	»	»	Il n'y aurait que 64 cavaliers de réserve.
1 plat.	»	»	»	»	cantin.	
1 à frein.	»	4	»	selles	»	
30 Total.	8	192	161	selles et bagag.		

ARTILLERIE.	Officiers.	Troupe.	Chevaux.	Bagages.	Voitures.	
Wagons.						
1 à bagages.	»	3	»	bagag. et selles	»	Quand il y a des ponts de débarquement on met un wagon à chevaux de moins.
17 à chevaux.	»	51	119	»	»	
1 mixte ou 2e clas.	2	16	»	»	»	
1 3e classe (frein).	»	36	»	»	»	
7 plats de 5m 85.	»	»	»	»	14	
2 plats de 4m.	»	»	»	»	2	Dont une de cantinière s'il y a lieu.
1 à bagages (frein).	»		»	selles	»	
30 Total.	2	109	119	selles.	16	

Train des Équipages Militaires.

	Officiers.	Troupe.	Chevaux.	Bagages.	Voitures.	
1 frein.	»	2	»	selles	»	
15 à chevaux.	»	45	105	»	»	
1 2e cl. ou mixte.	2	16	»	»	»	
10 plats de 2m 83 de largeur.	»	»	»	»	20	
2 plats de 4m.	»	»	»	»	2	Forges ou chariots.
1 3e cl. à freins.	»	36	»	»	»	
30 Total.	2	99	105	selles	22	

Il y aurait insuffisance pour les chevaux, mais on peut charger les 6 chariots ou forges sur 4 grands wagons, ce qui permettrait de mettre 16 wagons à chevaux dans un des trains.

Lorsque les troupes à transporter exigent que les trains comprennent un nombre de wagons supérieur à 30, ils ne circulent plus qu'à la petite vitesse et se trouvent soumis aux dispositions de l'ordonnance du 15 novembre 1846, titre III, article 18, qui prévoient le cas où il est formé des convois de marchandises pouvant transporter à la

fois des voyageurs et des marchandises et qui ne marchent pas à la vitesse des voyageurs. La taxe à payer pour les chevaux, voitures et bagages est déterminé par le tarif simple réduit au quart. La taxe applicable aux hommes, dans ces trains, est fixée par le Ministre du Commerce et des Travaux publics, les Compagnies entendues. Jusqu'à présent, le tarif a été, pour les 1re et 2e classes, celui de la classe inférieure dans les trains mixtes du trafic ordinaire.

Il est loisible à l'administration de la guerre de faire voyager, les corps ou détachements soit par trains spéciaux à petite vitesse, soit par les trains de marchandises réguliers; ces mouvements sont prévus de fait, par le titre III, précité, de l'ordonnance du 15 novembre.

La circulaire adressée à MM. les Intendants militaires, outre les explications très-claires et très-précises qu'elle contient sur la pratique des réglements, fait connaître les conditions accordées aux militaires voyageant isolément, et indique les différences qui existent encore entre plusieurs lignes à cet égard.

Toutes les Compagnies qui exécutent au quart du tarif le transport des militaires isolés, n'admettent à cette réduction que le titulaire seul de la feuille de route; il en est de même sur le réseau du Nord et sur la ligne du Hâvre. La Compagnie de l'Est admet à la réduction les personnes de la



famille du militaire qui sont avec lui; la Compagnie de Paris à Lyon et celle de Lyon à la Méditerranée vont plus loin, elles admettent en outre au même bénéfice les domestiques; bien entendu, dans les deux cas, lorsque les diverses personnes sont inscrites sur la feuille de route. Ces dispositions sont de pure bienveillance et n'engagent nullement pour l'avenir les Compagnies qui les ont adoptées.

Les cahiers des charges font mention des militaires voyageant isolément *pour le service*, allant en congé, etc.; ils ne soumettent ces militaires et leurs bagages qu'à la moitié ou au quart du tarif, mais ils ne font aucune distinction entre le militaire monté et le militaire non monté.

Quand un militaire monté voyage pour le service, il a un complément indispensable; ce sont les chevaux attribués à son grade, sans lesquels ce service lui est impossible. Il peut n'avoir d'autre bagage que ses armes et son porte-manteau, mais ses chevaux sont les instruments obligés de ses fonctions, et il doit les trouver à sa destination aux mêmes conditions qu'il y est transporté lui-même, autrement le cahier des charges n'aurait pas de sens.

D'un autre côté le cheval ou les chevaux ne sont utiles au militaire monté que quand il est hors du chemin de fer; pendant tout le voyage il est personnellement séparé de son complément; presque toujours même, l'officier monté voyage par les

trains express qui n'admettent ni chevaux, ni voitures ; il prend alors les dispositions nécessaires pour que ses chevaux, sous la conduite d'une ordonnance, la plupart du temps, se trouvent disponibles au point où il arrive.

Jusqu'à présent les voyages de cette espèce, qu'on pourrait appeler « en partie double, » n'ont souffert aucune difficulté et ne peuvent pas en souffrir. La loi, les cahiers des charges ont ce caractère élevé, la loi ne peut stipuler des conditions de voyages différentes pour le militaire monté et pour son complément, alors qu'elle spécifie des conditions identiques pour le militaire et ses bagages, qui ne sont que des accessoires.

L'officier monté est donc simplement un transporteur de chevaux, jouissant d'une prérogative importante : celle de payer seulement la moitié ou le quart du tarif déterminé.

Le tarif du transport des chevaux est fixé pour la petite vitesse; ce n'est, aux termes précis des cahiers, que *sur la demande des expéditeurs* que les voitures, marchandises, chevaux et bestiaux sont expédiés à la vitesse des voyageurs, en payant le double de la taxe; ainsi les chevaux des militaires montés peuvent et doivent être transportés par les trains de marchandises moyennant la moitié ou le quart de la taxe simple, à moins que ces officiers ne demandent l'expédition par les trains de voyageurs, ce qui, d'après le texte des cahiers

(art. 38 de la concession du grand central), est facultatif pour eux et ne peut-être imposé par les compagnies.

Telles sont les dispositions légales, tel est le droit. Dans la pratique, ce droit n'est peut-être pas reconnu partout, mais il devra l'être tôt ou tard.

On voit par l'exposé qui précède avec quel soin les règlements ont été préparés, quels sont les motifs de leurs principales dispositions, les avantages de leur exacte observation et les inconvénients qui résultent de l'arbitraire sur les voies ferrées. Les mouvements ont été nombreux, variés et compliqués depuis deux ans; à l'avenir ils seront sans nul doute exécutés régulièrement, ce qui assurera leur promptitude et leur sécurité.

CIBLE TÉLÉGRAPHIQUE

CIBLE TÉLÉGRAPHIQUE

PAR MARTIN DE BRETTES

Capitaine d'artillerie, inspecteur des études à l'École polytechnique.

---

§ 1er. — OBJET ET PRINCIPE DE L'APPAREIL.

L'objet de la *Cible télégraphique* est de faire connaître au tireur, sans qu'il se déplace, la position du point de la cible que la balle a frappé, quelle que soit la distance du but.

Cette cible sera surtout utile dans le tir des armes à longue portée; car, par son moyen, le tireur connaîtra à chaque coup le point de la cible touché par sa balle et pourra alors rectifier le pointage de son arme.

Cet appareil se repose sur les principes suivants :

1° La détermination par l'électricité des coordonnées, des points de la cible qui recevront le choc des balles,

Et 2° la reproduction homologue de leur position sur un petit tableau placé près de l'observateur, laquelle peut être faite par le tireur ou mécaniquement sans aucun aide.

La détermination rigoureuse des parties de la cible frappées par les balles exigerait la connaissance des coordonnées du centre de figure des empreintes faites par ces balles. Cette exactitude mathématique serait très-difficile à obtenir, mais on peut en approcher autant qu'on le désirera, au moyen du procédé suivant :

On divise en zones verticales et horizontales d'égale largeur, la surface de la cible qui se trouve ainsi divisée en carrés égaux dont chacun peut être considéré comme appartenant à la fois à deux zones, l'une verticale, et l'autre horizontale.

Les zones verticales sont numérotées de gauche à droite et les horizontales de haut en bas, de sorte que la position d'un carré est déterminée quand on connaît le numéro de chacune des deux zones auxquelles il appartient.

La grandeur de ces carrés étant arbitraire, on peut réduire leurs côtés à des dimensions aussi petites qu'on voudra, et par conséquent réduire à volonté l'erreur que l'on commettrait, en considérant tous les points de leur surface comme ayant les mêmes coordonnées que le centre, car l'erreur aurait pour limite *maxima* la moitié du côté même que l'on adopterait.

La grandeur des côtés, que l'on adoptera pour les côtés, dépendra donc du degré de précision avec lequel on désirera obtenir la valeur des coordonnées du point choqué par la balle.

Comme tous les points atteints par la balle, quand elle traverse un corps, sont également affectés, on peut prendre indifféremment pour coordonnées du point du choc, celles d'un point quelconque de son empreinte, et par conséquent admettre pour limite inférieure des carrés celui qui serait circonscrit au grand cercle de la balle. Dans ce cas l'erreur *maxima* aurait pour limite le demi diamètre de la balle.

En général, il sera inutile d'obtenir une aussi grande précision, et nous supposerons qu'il suffit d'admettre pour limite du côté des carrés, un peu plus du double du diamètre de la balle, $0^{m}, 04$, par exemple; c'est-à-dire que nous considérerons comme identiques ou également bons tous les coups qui porteront dans un carré de $0^{m},04$ de côté.

Dans ce cas, l'erreur *maxima* qu'on pourrait commettre dans la mesure des coordonnées serait alors d'un diamètre environ de la balle, comme il est facile de le voir, et ce degré d'exactitude est bien suffisant.

Nous avons supposé que la balle frappait la cible dans l'intérieur des carrés, mais il peut arriver que le choc ait lieu sur un côté ou à la rencontre

de deux côtés, c'est-à-dire sur deux carrés contigus ou sur quatre.

Dans le premier cas, l'une des coordonnées (celle du côté touché du carré) sera donnée exactement, et l'autre à moins d'un demi-côté.

Dans le deuxième cas, les deux coordonnées seront données exactement.

Ainsi dans le cas le plus défavorable, on aura la position de la balle sur la cible à moins d'un diamètre d'erreur.

a. La position du carré frappé par la balle sera facilement retrouvée sur le tableau placé près de l'observateur, s'il est divisé en carrés comme la cible, et que les zones verticales et horizontales qui les contiennent soient semblablement numérotées. Il suffira alors de connaître les numéros des zones de la cible qui contiennent le carré frappé et de chercher sur le tableau le petit carré formé par la rencontre de deux zones homologues.

EXEMPLE { Zone verticale n° 2.
Zone horizontale n° 2.

b. Le côté du carré de la cible atteint par la balle sera déterminé sur le tableau si l'on connaît le numéro des deux zones consécutives auxquelles il appartient, et celui de la zone qui en détermine la longueur.

EXEMPLE { Zones verticales { n° 2
n° 3
Zone horizontale n° 2 }

c. Enfin le point de rencontre de deux côtés, ou le point commun à quatre carrés, frappé par la balle, serait déterminé par la connaissance des numéros de deux zones verticales qui comprennent le côté vertical et de ceux des zones horizontales séparées par le côté horizontal.

EXEMPLE	Zones verticales	n° 2 n° 3	
	Zone horizontale	n° 2 n° 3	

Ainsi, que la balle frappe le carré, un côté ou l'intersection de deux côtés, la connaissance, soit des deux zones déterminant le carré, soit des deux zones contigues au côté et de celle qui en limite la longueur, soit, enfin, des deux lignes horizontales et des deux verticales qui comprennent les côtés, suffit pour en déterminer la position sur le tableau.

La question est ainsi ramenée à trouver, dans chaque cas, le moyen de reconnaître les numéros des zones déterminantes.

A cet effet, on rend indépendants les uns des autres tous les carrés de la cible, carrés qui, au moyen de tiges, forment alors autant de boulons mobiles le long de leur axe. Ces *carrés-boulons*, sous le choc des balles, s'enfoncent un peu dans le corps de la cible, puis reviennent à leur position initiale par l'effet de la réaction de ressorts convenablement placés ou de tampons en caoutchouc placés sous les carrés.

Lorsqu'un carré-boulon pénètre dans la cible, il ferme deux circuits voltaïques en relation, chacun avec un cadran adapté au tableau placé près du tireur. L'un des cadrans sert à indiquer le numéro ou les numéros des zones verticales qui contiennent le boulon ou les boulons poussés par la balle, et l'autre remplit un objet analogue pour les zones horizontales.

La balle se chargera ainsi de faire connaître au tireur sa position sur la cible, en lui indiquant les numéros des zones nécessaires et suffisantes pour en déterminer l'homologue sur le tableau.

On pourrait même éviter au tireur cette détermination si facile, puisqu'il suffit de lire sur le tableau les numéros des zones verticales et horizontales déterminantes, en employant la disposition suivante :

Au lieu d'employer le fluide électrique pour mouvoir circulairement les aiguilles des cadrans destinés à indiquer les numéros des zones, on pourrait s'en servir pour faire marcher parallèlement à elles-mêmes des aiguilles ou des règles verticales et horizontales, de manière que leur intersection déterminât sur le tableau lui-même le carré, le côté ou le point d'intersection frappés par la balle. (*Fig. page* 18.)

§ 2. — DESCRIPTION DE L'APPAREIL.

L'appareil est composé de trois parties essentielles (*pl. II*) :

1° La cible;

2° Le commutateur;

3° Le recepteur.

1° La cible se compose d'une plate-forme verticale en bois ou en fonte, percée de trous destinés à recevoir les tiges des *carrés-boulons* aussi en fonte. Les têtes de ces carrés-boulons sont séparées de la plate-forme par les rondelles de caoutchouc (*pl. II*, *fig.* 1, 2) destinées à diminuer les effets du choc et à les ramener à leur position initiale. Ces carrés boulons sont fixés sur la plate-forme par des écrouxqui appuientsur des rondelles en caoutchouc, également destinées à neutraliser les contre-coups.

L'extrémité de la tige a la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée (*pl. II*, *fig.* 2, 3) qui se termine par une substance isolante, de l'ivoire, par exemple.

Les deux faces latérales de chaque pyramide tronquée et la face supérieure sont en contact avec des ressorts métalliques qui, à l'état de repos, touchent la partie isolante, mais pressent la partie métallique quand la tige du carré-boulon pénètre suffisamment dans la plate-forme.

Le contact des ressorts est réglé convenablement au moyen de vis.

Chacun de ces ressorts (*pl. II*, *fig.* 3) a un objet spécial : le ressort de droite (en se plaçant derrière la cible et regardant les extrémités pyramidales des carrés-boulons) est en communication avec le pôle positif de la pile; il amène ainsi dans le boulon le courant qui se bifurque en deux courants dérivés au moyen du ressort supérieur et du ressort latéral de gauche. Le courant dérivé supérieur est en communication avec une extrémité du fil de la bobine d'un appareil commutateur, portant le numéro de la zone horizontale à laquelle appartient le carré-boulon, et elle communique par son autre extrémité avec le pôle négatif de la pile. Le courant dérivé par le ressort latéral gauche est de même en communication avec l'hélice d'un commutateur portant le même numéro que la zone verticale où se trouve le carré-boulon et l'hélice communique aussi par l'autre extrémité avec le pôle négatif.

Tous les courants dérivés, au moyen des ressorts supérieurs des carrés boulons situés sur la même zone horizontale, arrivant, d'après ce qui précède, à l'hélice du commutateur de même numéro, on fait communiquer tous ces ressorts avec une tringle métallique horizontale en communication avec l'hélice corrélative par une tige X.

Par le même motif, tous les ressorts latéraux de gauche des boulons d'une zone verticale sont réunis

à une tringle métallique verticale aboutissant aussi à l'hélice du commutateur corrélatif H_1, H_2, etc.

On réduit de même le nombre des fils allant de la pile à chaque ressort latéral de droite, en mettant ceux-ci en communication dans chaque zone verticale, avec une tringle aussi verticale. Toutes les tringles verticales dérivent d'une tringle horizontale qui, seule, aboutit au pôle positif P, P, etc.

Enfin tous les fils qui partent des hélices, appartenant aux commutateurs, pour se rendre au pôle négatif, sont réunis, par une disposition analogue, en un seul conducteur aboutissant à la pile.

Toute la cible peut être mise dans une boite ou sous un abri permanent, si elle est de grande dimension. On pourrait, du reste, lui donner des dimensions quelconques en disposant les unes près des autres des cibles d'un mètre carré, si l'on prend celle-ci pour type et pour unité.

La cible serait posée sur un support en fonte de manière à élever son centre à environ 1 m. 50 du sol.

2. L'appareil commutateur est composé de deux séries de commutateurs indépendants les uns des autres (*pl. II*, *fig.* 1, 3). L'une correspond aux zones verticales et les commutateurs de cette série portent les mêmes numéros que celles-ci, l'autre aux zones horizontales dont chacune a aussi son commutateur relatif.

Chaque commutateur se compose essentiellement :

1° D'une hélice magnétique verticale, communiquant : d'une part avec le pôle positif par l'intermédiaire d'une des tringles verticales ou horizontales et des ressorts dont il a été question ; de l'autre avec le pôle négatif, et d'un fer doux mobile dans la bobine.

2° D'une roue à rochet placée verticalement au-dessous de manière que le fer doux : 1° quand il est neutre, arrête le mouvement de la roue, sollicitée à tourner par un poids (1) ou un ressort, et 2° au contraire le permette, quand il est influencé par un courant passant dans l'hélice.

La bobine électro-motrice et le fer doux mobile sont réglés de manière que le jeu du fer doux satisfasse à cette double condition. Des vis de rappel permettent d'avancer convenablement la bobine près de la roue pour obtenir ce résultat.

La roue est garnie de dents à rochet et ces dents reposent sur une partie plus ou moins grande de la circonférence, selon le numéro de la zone à laquelle elle correspond. Plus le numéro est élevé plus la dent est grande, on verra plus loin le motif de cette différence. La grandeur de l'arc qui sert de base à une dent peut être d'une circonférence

(1) Dans ce cas on pourrait remonter le poids au moyen d'une petite corde qui s'enroulerait sur l'axe de la roue pendant la chute du poids, moyen analogue à celui qui est employé pour remonter les *coucous* de la forêt Noire.

entière, et même embrasser plusieurs circonférences si la dent a pour base une hélice.

Chaque dent est composée de parties alternativement isolantes et conductrices. Le nombre des éléments conducteurs est égal au numéro de la roue ou de la zone correspondante sur la cible; mais l'origine de la dent et son autre extrémité sont toujours en substance isolante.

Chaque élément conducteur de la dent d'une roue communique métalliquement avec l'axe, dont le support métallique communique avec le pôle positif de la pile.

Chaque élément de la dent d'une roue vient ainsi, pendant la rotation de celle-ci, se mettre en contact avec le fer doux de la bobine; celui-ci, au moyen d'un ressort, communique avec un conducteur qui va au récepteur et revient au pôle négatif, de sorte que le circuit est fermé ou interrompu chaque fois qu'une partie métallique ou isolante de la dent passe dans le fer doux.

Ainsi le nombre des interruptions du circuit, égal à celui des éléments métalliques de la dent de la roue, indiquera le numéro de celle-ci ou de la zone qui lui correspond.

Tous les fers doux des hélices appartenant aux commutateurs impairs et correspondant aux zones verticales sont, au moyen de ressorts, mis en contact avec une tringle commune d'où part un fil aboutissant au récepteur (*pl. II*, *fig.* 1, 3, 4).

Les fers doux des commutateurs pairs et correspondant aux zones verticales, aboutissent de même à une tringle commune d'où un fil va rejoindre aussi le récepteur.

Des dispositions analogues sont adoptées pour les commutateurs impairs et pairs relatifs aux zones horizontales.

Il y a ainsi quatre fils allant du commutateur au récepteur.

Tous ces fils devant revenir du récepteur au pôle négatif de la pile sont réunis pour ce retour en un seul conducteur; de sorte que le système de conducteurs se compose de cinq fils dont un commun à tous les circuits pour le retour.

3° Le récepteur est composé d'un petit tableau divisé en autant de petits carrés (*pl. II, fig. 4*) que la cible a de *carrés-boulons* et de deux cadrans (1) situés au-dessus. Chaque cadran a deux aiguilles indépendantes, d'inégale grandeur et deux séries de chiffres placés sur des circonférences concentriques et correspondantes aux aiguilles, la série intérieure est formée avec les chiffres impairs et l'autre avec ceux qui sont pairs.

L'un de ces cadrans correspond à la série de commutateurs relatifs aux zones verticales de la cible, et l'autre à celle relative aux zônes verticales.

(1) Le petit cadran supérieur appartient à une simple pendule qui peut être supprimée.

Nous appellerons, pour abréger, le premier cadran H et le deuxième V.

Le mécanisme moteur de chaque aiguille, analogue à celui des télégraphes ordinaires à cadran, est disposé de manière que chacune d'elles tourne d'une quantité angulaire constante chaque fois que son électro-aimant moteur est sollicité par un courant. Chacune des deux aiguilles du cadran doit tourner également, à chaque passage du courant, de la moitié de l'angle qu'elle parcourrait pour aller d'un chiffre de la série à son voisin immédiat.

La bobine motrice de l'aiguille de la série impaire du cadran H fait partie du circuit venant des commutateurs impairs relatifs aux zônes verticales impaires, et celle de l'aiguille de la série paire est dans le circuit des commutateurs pairs relatifs aux zones verticales paires.

Des dispositions analogues ont été prises pour les deux aiguilles du cadran V.

Ce sont les fils qui partent de l'autre extrémité de ces quatre bobines qui se réunissent en un conducteur commun pour retourner au pôle négatif de la pile.

§ 3. — JEU DE L'APPAREIL.

Avant le tir, la pile est mise en activité, on dispose (s'ils ne le sont) tous les fils conducteurs allant

des deux pôles de la pile, à la cible, de la pile au commutateur, de celui-ci au récepteur et de ce dernier à la pile; on règle les ressorts de manière qu'ils touchent la partie isolante des boulons au repos et leur partie métallique, quand ils pénètrent dans la cible; on règle la position des bobines des interrupteurs de manière que le jeu du fer doux intérieur remplisse son objet; les aiguilles des cadrans sont amenées devant le signe + ou 0 placé à leur partie supérieure; enfin tous les poids moteurs ou mécanismes d'horlogerie sont montés.

Il est évident que l'appareil, une fois monté, peut servir longtemps sans nouvel ajustage. En général les seules dispositions à prendre se réduiront à mettre la pile en activité, à mener les aiguilles au signe + et à remonter les poids ou ressorts.

Alors on peut tirer :

La trace de la balle sur la cible peut, comme nous l'avons dit, occuper trois positions distinctes.

1° Elle peut être entièrement dans un carré.

2° Elle peut être sur deux carrés contigus.

3° Elle peut être sur quatre carrés contigus.

1er Cas. — Supposons que la balle frappe le carré déterminé par la zone verticale dont le rang est 2, et la zone horizontale dont le rang est 1 ; le carré boulon poussé par la balle fermera deux circuits

faisant respectivement partie de la bobine des roues communicatrices n° 2 et n° 1 en relation avec les deux séries de zones. Le fer doux de chaque bobine sera soulevé et les roues n° 2 et n° 1 tourneront. La fermeture de ces circuits est momentanée, car le boulon qui l'a produite en pénétrant dans la cible revient bientôt à sa position initiale. Le fer doux retombera donc aussitôt sur la roue, sur laquelle il appuiera sans en arrêter le mouvement jusqu'à ce qu'il butte contre la dent suivante.

Pendant que la roue numéro 2 tourne, et que la dent passe sous le fer doux, le circuit, qui va de cette roue au mécanisme de l'aiguille des divisions paires du cadran V, sera interrompu deux fois, l'aiguille avancera ainsi de + à 2, l'autre aiguille restant immobile.

Le mouvement de la roue numéro 1 fera avancer l'aiguille de la série impaire du cadran H de + à 1.

Le cadran V indique ainsi que le carré frappé est sur la 2e zone verticale, et le cadran H qui est sur la 1re horizontale ; ces données déterminent complétement sur le tableau le carré touché sur la cible.

2e Cas. — Supposons que la balle frappe deux carrés contigus situés dans deux zones verticales consécutives, par exemple ceux qui auraient les numéros verticaux 1, 2 et horizontalement le n° 3.

D'après ce qui précède, la petite aiguille du cadran V, indiquera le chiffre 1, la grande le chiffre 2, et la petite du cadran H le chiffre 3. Les chiffres 1 et 2 du cadran V indiqueront que la balle a frappé les zones verticales 1 et 2, et par conséquent la ligne qui les sépare; le chiffre 3 du cadran H indiquera que la partie de cette ligne située dans la zone horizontale n° 2 est celle qui a été choquée. On a ainsi les données nécessaires pour reproduire sur le tableau la ligne touchée.

3ᵉ Cas. — Supposons enfin que la balle frappe simultanément quatre carrés contigus, par exemple les carrés numérotés 1 et 2 horizontalement et 2, 3 verticalement.

Les carrés situés sur les deux zones verticales contigus 1, 2 seront indiqués par des chiffres identiques au moyen de la petite et de la grande aiguille du cadran V, et ceux qui sont situés sur les zônes verticales 2, 3 seront de même sur le cadran H par deux aiguilles. Les chiffres 1, 2 désignés par les deux aiguilles du cadran V, signifient que la balle a frappé la ligne qui les sépare, et les chiffres 2, 3 marqués sur le cadran H, qu'elle a aussi atteint la ligne qui sépare ces dernières, et par conséquent que le point choqué est à leur commune intersection.

Avec les indications des cadrans, il est facile de trouver sa position sur le tableau.

En un mot, quand la balle frappera un carré de

la cible, deux aiguilles se mettront en mouvement, une sur chaque cadran.

Quand elle frappera deux carrés contigus ou leur côté commun, il y aura trois aiguilles en mouvement, deux aiguilles sur le cadran relatif aux zônes contigues contenant les carrés et une sur l'autre cadran.

Quand, enfin, la balle touchera quatre carrés simultanément, les quatre aiguilles marcheront, les deux aiguilles de chaque cadran indiqueront les deux zônes contigues contenant chacune deux carrés.

On aura aussi les données nécessaires et suffisantes pour déterminer sur le tableau la position du carré, du côté ou du point frappé par la balle.

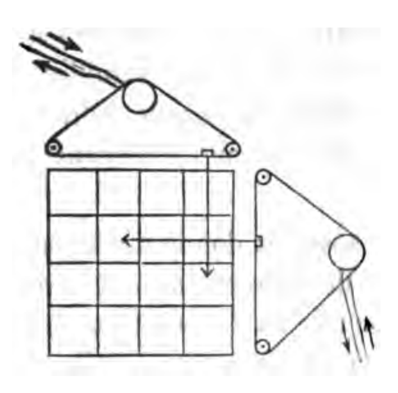
L'appareil qui fournit ces données remplit donc l'objet qu'on se proposait.

§ 4. — OBSERVATIONS.

Nous avons dit précédemment que l'appareil pouvait éviter au tireur la détermination, sur le tableau des points choqués sur la cible, sans entrer dans le détail du mécanisme qu'on pourrait adopter ; il suffit de concevoir que l'axe de rotation des aiguilles sans changer de régime communique le

mouvement à des crémaillères portant des aiguilles fixées perpendiculairement à leur longueur, ou à des chaînes sans fin tendues parallèlement aux cotés du tableau et portant aussi des aiguilles.

Le croquis ci-dessous suffira pour faire comprendre la possibilité de cette détermination mécanique.



Nous avons supposé les carrés-boulons en fonte de 0,04 de côté. Si avec ces dimensions ils manquaient de mobilité, ce qui n'est pas probable, rien n'empêcherait de les diminuer, sans rien changer aux résultats. On pourrait, par exemple, les rendre deux fois plus petits. Si on adoptait cette subdivision, chacun des circuits du carré primitif aboutissant au boulon serait divisé en quatre, de manière à former autant de dérivations qu'il y a de subdivisions, et chaque circuit dérivé occuperait relativement à elles une position homologue à celle du circuit primitif. Il suit de là que, quel que soit

le petit carré qui serait touché les courants viendraient passer par les circuits homologués primitifs et que par conséquent les indications sur les cadrans ne seraient pas changées.

Enfin je pense que cet appareil, évidemment susceptible de simplification, pourrait être d'une grande utilité paur déterminer l'habilité relative des tireurs, dans le tir des armes à longue portée.

Non seulement l'appareil indiquerait au tireur qu'il a touché la cible mais encore la position du point choqué par la balle. De sorte qu'on pourrait trouver, pour chaque tireur (à nombre égal de balles tirées) la position du point moyen frappé sur la cible, ou le point d'*impact moyen ;* et la distance de ce point au centre de cible servirait à mesurer l'habilité du tireur.

Cette propriété de la *cible télégrapho-magnétique* pourrait être utile dans l'école normale de tir, les écoles d'artillerie du génie, les garnisons des chasseurs à pied et où s'éxécute le tir des armes portatives à longue portée.

Projet modifié de la Cible télégrapho-magnétique.

1° La *cible* représentée par les *figures* 1, 2, *pl. III*, n'a pas subi de changements.

2° Le *commutateur* composé d'une série de roues commutatrices est complètement changé et très-simplifié.

Ce commutateur, représenté (*fig.* 5), se compose de deux séries de roues commutatrices R_1 R_2. Les roues de chaque série sont montées sur le même axe. Celles de la série supérieure correspondent aux tringles de la cible numérotée horizontalement, et celles de la série inférieure à celles qui le sont verticalement de haut en bas (*fig.* 3).

Chaque roue est en contact avec une languette métallique (*fig.* 5), les parties métalliques des roues impaires communiquent par des tringles intérieures avec la roue métallique et isolée I, et celles des roues impaires avec la roue P.

Les roues de la série inférieure communiquent de même avec les roues I' et P'.

Un poids moteur moufflé met en mouvement les deux séries de roues, quand le fer doux de

l'électro-aimant A laisse échapper, en se soulevant, la roue à rochet R.

Chaque série de roues de ce commutateur général est en relation avec une série d'électro-aimants à armatures à bascule (*fig.* 4). Chaque système de deux électro-aimants indépendants (à une branche) correspond à une tringle de même numéro sur la cible. L'électro-aimant de droite a son fer doux dans le circuit quand il a attiré l'armature qui est maintenue en position par un ressort, et celui de gauche sert à interrompre ce circuit. Nous montrerons leur jeu respectif incessamment.

3° La figure 6 représente un petit commutateur destiné à interrompre ou à établir le circuit I qui passe simultanément dans tous les électro-aimants de gauche de chaque couple.

4° Enfin la *figure* 8 représente le *récepteur* qui n'a éprouvé aucun changement.

Après cette description sommaire passons au jeu de l'appareil (1).

I. — Il y a trois circuits désignés sur les figures par les indications I, II, III.

1° Le circuit I passe dans le petit commutateur (*fig.* 6) de là successivement dans l'électro-aimant

(1) Pour simplifier, nous examinerons ce qui se passe quand le carré-boulon, déterminé par le rang horizontal 2, et le vertical 3, est frappé par une balle

de gauche de chaque couple de la série supérieure, puis dans ceux de gauche de la série inférieure, enfin revient à la pile.

2° Le circuit II va d'abord dans l'électro-aimant A du commutateur général (*fig.* 5) puis de là dans la tringle supérieure d'où il dérive dans toutes les tringles de gauche *g* (*fig.* 3); chacune de ces tringles peut, au moyen du boulon, être mise en communication avec la tringle verticale de droite voisine *d* et compléter ainsi un circuit dont fait partie l'électro-aimant de droite du couple qui correspond au numéro de la tringle V_2 (*fig.* 4) (Ex. : le circuit II' ainsi formé et qui part de la tringle V_2, va à l'électro n° 2 de la série supérieure).

Le circuit II'' dérive aussi, au moyen du boulon, de la tringle verticale *g*) dans la tringle horizontale *h* correspondante au rang vertical du boulon frappé ; ainsi chaque tringle horizontale (*fig.* 3, 4) est en communication avec l'électro-aimant de droite du couple correspondant dans la série inférieure. — Ex. : le circuit II'' part de la tringle *h* n° 3 et aboutit à la l'électro-aimant n° 3 dans la série inférieure.

Chacun de ces circuits II', II'' retourne ensuite à la pile au moyen du conducteur commun. II.

3° Le circuit III passe successivement dans toutes les têtes des ressorts des deux séries de couples d'électro-aimants, de là dans le fer doux de chaque électro-aimant de droite (quand son contact est

attiré par les courants II' ou II''), puis de là va s'attacher à la tête de la languette qui a le même numéro sur le commutateur (*fig.* 4-5). Ceux qui partent des électro-aimants supérieurs vont aux languettes supérieures et ceux d'en bas vont aux languettes inférieures ; les premiers donnent les dérivations III' les seconds les dérivations III''. (Ex. : les circuits qui partent des électro-aimants n° 2 supérieur, et n° 3 inférieur, pour aller s'attacher en 2 et en 3 (*fig.* 5).

Chacun des circuits III' III'' se bifurque en deux à la sortie du commutateur ; le circuit III' donne lieu aux circuits III'_1 et III'_2 impair et pair, qui vont au cadran H du récepteur (*fig.* 8), et le circuit III'' donne lieu à deux circuits analogues III''_1 III''_2 qui vont au cadran V.

Chacun de ces courants sert à faire mouvoir l'aiguille des divisions impaires ou paires, puis ces quatre circuits se réunissent en un seul = III pour retourner à la pile.

II. — Maintenant examinons le jeu de l'appareil dans le cas où la balle frappe le carré-bouton H_2, V_2.

1° Il faut d'abord éloigner les armatures des électro-aimants de droite ; à cet effet on ferme (au moyen du commutateur, *fig.* 6) le circuit I, ce qui détermine l'activité des électro-aimants de gauche et par suite l'attraction des armatures correspondantes.

2° Ensuite on tire et la balle atteint par exemple le carré H_2, V_3 ; le mouvement de ce carré détermine la fermeture du circuit II et donne lieu au deux dérivations II′ et II″.

La fermeture du circuit II ayant rendu active la bobine A (*fig.* 5) du commutateur, le fer doux s'est soulevé et les roues commutatrices R_1 R_2 se sont aussitôt mises en mouvement.

Le circuit II′ active l'électro-aimant de droite du système n° 2 appartenant à la série supérieure, et l'armature correspondante est attirée ; le circuit II″ opère un effet analogue pour l'armature de l'électro-aimant de droite du système n° 3 dans la série inférieure.

Le circuit II n'étant fermé que momentanément par le boulon, les circuits II′ II″ sont aussi momentanés, ce qui suffit pour produire les effets précédents.

3° L'attraction des armatures n° 2 et n° 3 des électro-aimants de droite, dans la série supérieure et l'inférieure complète les circuits III′ et III″ (*fig.* 4 et 5) au moyen des dérivations III'_2, III''_1 chaque fois que la languette correspondante touche une partie métallique des roues supérieure n° 2 et inférieure n° 3 pendant qu'elles font un tour entier comme la roue R qui, après une révolution, est arrêtée par le fer doux dont le soulèvement ne dure qu'un instant.

Pendant cette révolution, la roue supérieure

ferme deux fois le circuit III'_2 et l'inférieure trois fois le circuit III''_1.

Le premier appartient à l'aiguille paire du cadran H, et le circuit III''_1 de l'aiguille des divisions impaires du cadran V; ainsi la première avancera de deux divisions et marquera le chiffre 2, et l'autre le chiffre 3.

On aura ainsi les données suffisantes pour déterminer sur le récepteur l'homologue du carré a été frappé par la balle, lequel est, par hypothèse, indiqué par les coordonnées H_2 V_3.

Nous ferons observer que les circuits se complettant successivement, une seule pile pourra suffire.

Dans le cas où la balle frapperait un joint ou deux joints il n'y aurait aucune difficulté pour déterminer la position de la partie frappée. On suivrait une marche analogue à celle qui a été suivie pour cette détermination dans le projet primitif. Avec le numérotage adopté dans les figures, les carrés sont rapportés aux côtés de la cible et du récepteur. Il serait facile de les rapporter à des lignes parallèles aux premières et passant par le centre au moyen d'un simple changement de coordonnées. Il suffirait pour cela de numéroter les carrés à partir du centre en donnant des numéros égaux et des signes contraires à ceux qui seraient symétriquement placés relativement aux nouveaux

axes. Les cadrans recevraient des signes correspondants.

Ainsi les divisions horizontales et verticales des cibles qui portent les numéros : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 portaient les suivants : 5,-4,-3,-2,-1, 1, 2, 3, 4, 5.

L'avantage de cette modification consisterait principalement dans la facilité avec laquelle on déterminerait l'*impact moyen* d'une série de coups, car il suffirait de prendre la moyenne algébrique des coordonnées horizontales et verticales, représentées en grandeur par les chiffres correspondants et en direction dans chaque groupe par les signes, pour obtenir celle du point d'*impact moyen* rapportée aux axes centraux de la cible. La détermination de ces points d'impact pour comparer l'adresse de plusieurs tireurs serait, comme on le voit, une opération aussi prompte que facile.

Le commutateur (*fig.* 6) destiné à établir, avant le tir, un courant dans tous les électro-aimants de gauche de la *figure* 4, afin d'éloigner de ceux de droite les contacts qui complètent le circuit III, peut être supprimé ainsi que la partie ponctuée du circuit I, qui va de la pile au point M, vers l'entrée de l'appareil *figure* 4, et sa fonction peut être remplie mécaniquement par l'appareil lui-même sans nécessiter l'emploi du tireur.

Il suffit à cet effet de remplacer le petit appa-

reil supprimé et la partie du circuit allant de la pile au point M, par un fil allant de la pile au petit ressort placé près de la roue R, et en contact avec une petite plaque métallique (*fig.* 5, 5 *bis*). Quand la roue est arrêtée par le fer doux de l'électro-aimant A ; cette petite plaque est aussi en contact avec un deuxième ressort, symétrique du précédent, d'où part un deuxième fil allant s'attacher, en M, à la partie conservée du circuit I.

Au moyen de cette disposition, quand la cible ne fonctionne pas, un courant passe dans les électro-aimants de gauche pour interrompre le circuit III dans ceux de droite.

Ainsi :

1° Au repos, un courant passe dans les électro-aimants de gauche et interrompt le circuit III.

2° Quand la balle frappe la cible, elle ferme le circuit II, la roue à rochet se met en mouvement ainsi que les roues commutatrices, le circuit précédent cesse, et les dérivations II' II" du circuit II agissent dans les bobines des électro-aimants de droite, correspondant aux séries horizontales et verticales, pour fermer les circuits III' et III" en mettant les fer doux en contact avec les armatures.

3° Les circuits III' III" vont au commutateur et de la aux cadrans,

4° La roue à rochet R s'arrête quand elle a fait une révolution ; elle est traversée de nouveau par

le courant qui interrompt le circuit III, et l'on peut tirer de nouveau,

On pourrait facilement faire écrire les résultats du tir sur du papier, de sorte que le tireur, après avoir achevé de tirer ses balles, aurait une feuille tir sur laquelle seraient représentées les empreintes de ses balles sur la cible.

TRAITÉ

DE LA

FABRICATION DES BOUCHES A FEU

DE BRONZE.

PAR BIRINGUCCIO, TRADUIT PAR RIEFFEL.

AVANT-PROPOS.

On trouvera, sans dout, eétrange, l'idée de reproduire, après plus de trois siècles d'intervalle, la plus ancienne description connue d'un art qui n'a jamais cessé d'être pratiqué depuis, et que l'on doit être tenté, d'après cela, de regarder comme étant aujourd'hui supérieur en tous points à ce qu'il était alors, quoiqu'il dût avoir déjà près de deux siècles d'existence lorsque Biringuccio en fit la description.

Le traducteur, qui n'avait d'abord fait sa traduction que pour son usage personnel, à raison de la difficulté qu'il éprouvait à lire couramment un livre aussi ancien, par suite des changements survenus dans la langue, dans le style usuel, dans l'orthographe et les usages typographiques; le traducteur, disons-nous, éprouve donc le besoin d'expli-

quer les motifs qui le déterminent à publier sa traduction (1).

Tous ceux qui se sont occupés de la fabrication des bouches à feu de bronze, savent qu'elle laisse beaucoup à désirer dans son état actuel, puisqu'on en est encore réduit, avant de recevoir les pièces neuves pour le service, à les éprouver toutes individuellement, bien qu'on en coule presque toujours un certain nombre d'une même espèce et d'un même calibre à la fois, ou, plus exactement parlant, d'une seule et même fusion. Ils savent, de plus, que nonobstant la soi-disant garantie des épreuves de réception, les pièces, soit d'une même espèce, soit d'espèces diverses, montrent le plus souvent dans le service des résistances extrêmement différentes entre elles ; et d'autant plus, dans le cas où ces pièces provenaient d'une même coulée, que la coulée avait été plus considérable. Ils savent enfin que, dans quelques expériences particulières, on a vu des pièces, rebutées aux épreuves de réception, se montrer d'un meilleur et plus long usage que d'autres qui avaient été admises.

(1) Il existe une ancienne traduction française de la *Pirotechnia* de V. B., publiée en 1572, à Paris, par Jacques Vincent. Mais si l'original italien présente une certaine difficulté à être compris à la première lecture, la traduction de J. V. présente à cet égard (on peut l'affirmer sans crainte d'être démenti) une impossibilité absolue, tant elle est barbare et surtout barbarement mutilée.

Ces faits suffisent déjà à prouver qu'il y a, dans l'état actuel de la fabrication, des choses dont on ne se rend pas suffisamment bien compte, des circonstances variables d'une coulée à l'autre, ou d'une pièce à l'autre dans chaque coulée, indépendantes par conséquent de la qualité des métaux employés et des proportions de l'alliage, qui influent sur la qualité des produits à l'insu des fondeurs, ou du moins d'une manière tout autre qu'ils ne le supposent.

Or, cette induction (à laquelle il serait impossible de reprocher autre chose que le vague de son énoncé, qui ne permet pas d'en tirer des indications pratiques précises pour l'amélioration immédiate de l'art), non-seulement se trouve parfaitement confirmée, en thèse générale, par l'étude approfondie des conditions d'une bonne fabrication, fondée sur les sains principes de la physique moderne, et les propriétés connues du bronze, mais puise, dans cette étude même, le caractère de précision qui lui manquait, si bien que nous pourrions (telle est du moins notre intime conviction) indiquer nettement les diverses circonstances qui, dans la fabrication actuelle, sont les causes plus ou moins prochaines des anomalies, jusqu'ici inexpliquées, qui rendent si rares les cas où l'on obtient de bons produits.

Ce n'est pas ici le lieu d'entrer, à ce sujet, dans toutes les explications qu'il exigerait pour être traité

convenablement. Cependant nous croyons devoir dire sommairement que la forme du creux des moules, leur profondeur et par conséquent la hauteur des masselottes, leur calibre, le degré de chaleur du bronze au moment du remplissage des moules, et par cela même le nombre plus ou moins grand des pièces que l'on coule à la fois, sont au nombre des circonstances que l'on n'apprécie pas aujourd'hui conformément aux indications de la théorie. Nous pourrions y ajouter encore la composition des terres à mouler, puisqu'elle n'est pas la même dans nos diverses fonderies où cependant, sous tous les autres rapports, les procédés de fabrication sont sensiblement identiques.

Dans le nombre des circonstances mal appréciées que nous venons d'énumérer, il en est qui sont encore aujourd'hui à peu près telles qu'elles étaient à l'origine de l'art, tandis que d'autres ont considérablement varié ; mais, dans l'un comme dans l'autre cas, il arrive (et c'est là un fait extrêmement remarquable) que tous les changements survenus, autres que la substitution du coulage massif à l'ancien coulage à noyau, sont classés par notre théorie comme contraires aux sains principes de l'art, c'est-à-dire comme devant entraîner avec eux une altération plus ou moins profonde des propriétés normales du bronze dont les pièces sont composées ; en sorte qu'il n'y aurait plus lieu de s'étonner dès lors de ce que, malgré une amélioration

aussi notable que celle de l'adoption du coulage massif, les produits ne soient pas, généralement parlant, devenus meilleurs au point de vue de la résistance des pièces. Disons de suite ici, qu'heureusement rien ne faisait une nécessité de ces changements défavorables introduits dans les anciens errements de la fabrication, et que, s'ils ont été amenés comme par une sorte de fatalité, ils ne l'ont été que par suite de l'accueil irréfléchi fait vers le même temps à certaines idées d'accélération du travail ou d'économie dans la fabrication.

Notre intention étant de publier prochainement la théorie rationnelle de la fabrication des bouches à feu de bronze, à laquelle nous avons fait allusion ci-dessus, et cette théorie ne conduisant à rien moins, d'après ce qu'on vient de dire, qu'à renverser de fond en comble plusieurs des idées généralement admises aujourd'hui comme règles de la pratique, il nous a semblé que ce serait en quelque sorte compléter la démonstration de la fausseté des principes actuels, et la justesse de ceux que nous leur opposons, que de montrer, l'histoire de l'art à la main, que toujours les conséquences de notre théorie sont confirmées par les faits les mieux constatés de cette histoire. A cet effet, donc, nous nous proposons de faire marcher de front avec la publication de la nouvelle théorie, celle d'une histoire raisonnée de l'art.

Mais comme, dans le nombre des documents sur

lesquels l'histoire annoncée repose, il en est qui sont devenus fort rares par leur ancienneté, ou qui sont écrits dans des langues étrangères, nous avons pensé faire une chose utile en reproduisant au préalable les plus importants d'entre eux, afin non-seulement de pouvoir abréger nos citations, mais encore mettre un chacun à même de recourir à la source.

C'est pour commencer cette dernière tâche que nous publions aujourd'hui la traduction du plus ancien livre imprimé à nous connu qui ait été écrit sur cette matière, et qui est en même temps le plus remarquable par la netteté des explications qui y sont données, et par la grande différence que l'on y découvre dans les idées qui avaient cours au commencement du seizième siècle, et celles qui ont cours aujourd'hui, sur les deux questions de la température de la coulée et de la hauteur des masselottes. Selon l'accueil qui sera fait à ce fragment de la *Pirotechnia de V. Biringuccio*, nous pourrons hasarder de reproduire pareillement des fragments analogues de plusieurs autres anciens auteurs, tels que *De Vigenère*, qui a décrit l'état de l'art en France au temps de Henri II; *Collado*, *Lechuga*, *D. Ufano*, qui l'ont fait pour l'état de l'art dans les provinces d'Espagne situées en Italie et en Flandre aux époques de 1592 et 1611; *Fronsperger*, *Büchner*, *Miethen*, *Flemming*, qui l'ont fait pour l'Allemagne en 1575,

1682, 1684, 1726. Dans tous les cas, nous parlerons avec tous les développements nécessaires, des renseignements que ces anciens auteurs nous fournissent, dans l'histoire même que nous avons annoncée.

L'ouvrage intitulé *La Pirotechnia*, de V. Biringuccio, est une espèce d'encyclopédie des arts qui emploient le feu ; il est divisé en dix livres, dont trois, ceux qui portent les numéros 5, 6, 7, quoique non spécialement consacrés à l'art de la fabrication des bouches à feu de bronze, renferment ensemble tout ce que cet auteur a dit touchant cet art.

Le livre v traite de la *composition et des propriétés des alliages métalliques ;* et dans ce livre, le chapitre 3 est consacré aux alliages du cuivre avec l'étain, considérés d'une manière générale. Ce sera le chapitre 1er de notre traduction.

Le livre vi est un traité de *l'art de fondre toutes sortes d'objets en bronze ;* il renferme seize chapitres, dont huit, ceux qui portent les n° 1, 3, 5, 6, 7, 8 et 8 bis, 10, 11, se rapportent plus ou moins spécialement au moulage et à la coulée des bouches à feu ; ce seront nos chapitres 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.

Le livre vii, qui a pour objet la *fusion des métaux*, et contient neuf chapitres, décrit, au chapitre 1er (qui sera notre chapitre 10), la construction des fourneaux à réverbère ; au chapitre 5 (qui sera notre chapitre 11), les soins à apporter dans la

fusion et la coulée des métaux en général, et du bronze en particulier, notamment dans le cas de la fabrication des bouches à feu. Au chapitre 6, qui deviendra notre chapitre 12, Biringuccio parle derechef de la composition du bronze et d'autres alliages du cuivre avec l'étain ; mais, de plus, il explique la nécessité de préparer ces alliages à l'avance, quand les coulées que l'on se propose de faire doivent avoir lieu aux fourneaux à réverbère. Enfin au chapitre 8 (qui sera notre chapitre 13 et dernier), l'auteur décrit le travail ultérieur des objets coulés, après leur sortie des moules, en s'étendant plus spécialement sur le cas des bouches à feu.

CHAPITRE I (1).

Des alliages du cuivre.

Il n'en est pas des alliages du cuivre comme de ceux de l'or et de l'argent : ce n'est jamais en vue de le multiplier qu'on allie ce métal à d'autres, quand on s'en sert dans l'art des fontes, mais bien seulement pour en corriger la nature, lui ôter une certaine viscosité qui lui est propre. A cet effet, on l'unit avec l'étain, et quelquefois aussi avec le laiton (1); mais l'étain fin est le véritable alliage qui convient au cuivre; non toutefois pour les ouvrages qui se font au marteau, car alors il est nécessaire de l'employer pur, sans mélange aucun (*senza*

(1) C'est le chapitre III du livre v de la *Pirotechnia*.

(2) Au temps de Biringuccio le zinc n'était pas encore connu, bien que l'on connût la calamine qui le renferme et avec laquelle on préparait le laiton.

alcuno odore), parce qu'il serait impossible sans cela, soit de l'amincir pour lui donner les formes voulues, soit de le dorer au feu, soit de l'étirer en fils, d'en façonner des vases; on n'ajoute cet alliage que quand on veut en faire des objets coulés.

Les alliages du cuivre avec l'étain diffèrent du cuivre et diffèrent entre eux par leurs propriétés et par leur apparence, suivant qu'ils contiennent plus ou moins d'étain relativement au cuivre. C'est ce qui fait qu'on leur donne des noms particuliers: celui de *bronze*, jusqu'à une certaine limite de la proportion de l'étain, et celui de *métal plus ou moins fin* lorsque la proportion de l'étain excède plus ou moins cette limite. Ces diverses proportions de l'étain se décèlent par la teinte plus ou moins blanche des alliages, et en même temps par une dureté et une fragilité toujours croissantes, jusqu'à devenir durs et brisants comme le verre. En général, tel est le changement que le cuivre éprouve dans ses propriétés par son alliage avec l'étain, que si on ne connaissait pas la composition de cet alliage, on le prendrait pour un métal particulier engendré par la nature.

Dans les applications, on emploie de préférence tantôt telle, tantôt telle autre espèce de ces alliages divers, selon les espèces d'ouvrages que l'on veut en faire. Ainsi la confection des figures et objets d'art exige un autre alliage que celle des bouches à feu, et de même, les cloches, les mortiers, les

marmites, et autres objets coulés analogues, emploient chacun un alliage particulier. La désignation de bronze s'applique à toutes les espèces d'alliage qui contiennent depuis 8 jusqu'à 12 livres d'étain pour 100 livres de cuivre. Dans le métal des cloches, la proportion de l'étain, ajoutée à chaque cent livres de cuivre, est de 23, 24, 25, 26 livres, selon le son que l'on veut qu'elles rendent, et aussi selon qu'elles sont plus ou moins grandes, parce que les dimensions des cloches influent aussi sur la gravité et l'acuité de leurs sons. A l'égard des autres ouvrages qui demandent une certaine dureté, en même temps qu'une matière très coulante, afin de pouvoir bien remplir les moules, la proportion de l'étain au cuivre y excède plus ou moins celle de 12 pour cent, limite de la composition des bronzes. Je reviendrai ailleurs sur ces différentes compositions, et m'expliquerai alors d'une manière plus précise ; pour le moment, après vous avoir décrit l'ordre des alliages, je me contenterai de vous faire remarquer que la proportion de l'étain au cuivre doit toujours être réglée de manière à satisfaire aux conditions réclamées par la nature des ouvrages, et que par conséquent il faut user d'une juste discrétion dans les pesées, après avoir consulté le raisonnement et l'expérience.

CHAPITRE II (1).

Des qualités que doit avoir la terre à faire des moules destinés à recevoir du bronze.

Nombreuses sont les diverses espèces de terre qui peuvent être utilisées dans la composition des pâtes ou mortiers dont on fait les moules destinés à recevoir du bronze, du laiton, ou d'autres métaux ; mais toutes ne sont pas également bonnes, et il est très-important de savoir reconnaître les meilleures, c'est-à-dire celles qui résistent bien au feu, se comportent bien pendant l'introduction du métal, donnent aux objets coulés des formes pures, ne prennent pas de retrait, et par suite, ne se fendent ni ne se gercent, soit dans la dessiccation, soit à la cuisson.

(1) Ce chapitre est le 1er du livre VI de la *Pirotechnia*.

Ce n'est pas au seul aspect, je veux dire à la couleur ou à quelque autre signe visible, que l'on pourrait distinguer une terre réunissant ces diverses qualités d'une autre qui ne les réunirait pas. Car on rencontre des terres blanches, noires, jaunes, rouges, qui tantôt les possèdent, et tantôt ne les possèdent pas. Tout ce que l'on peut donc faire, pour aider à les reconnaître, est d'indiquer les effets qu'elles doivent produire pour être de nature convenable. En général, les terres sont ou sablonneuses ou argileuses. Ces dernières sont onctueuses au toucher, ont une certaine viscosité, tandis que les autres sont maigres. Celles-ci ne produisent que des pâtes pulvérulentes et sans liaison ; leur nature sèche fait qu'elles ont peu de consistance. De leur côté, les terres grasses et visqueuses prennent du retrait au feu, et se fendillent; en outre, par cela même qu'elles diminuent de volume, les moules que l'on en fait subissent des altérations dans leurs dimensions, et souvent dans leurs formes ; elles ont aussi l'inconvénient de tenir mal ensemble, de se gonfler sous l'action du feu ; en un mot, elles ne sauraient produire aucun ouvrage propre et conforme à un modèle donné. Il suit de ces remarques que les bonnes terres sont celles qui ne sont ni absolument grasses ni absolument maigres, ni trop douces ni trop rudes au toucher, dont le grain est fin, sans mélange de coquillages, et qui, mises en œuvre,

sèchent facilement sans gercer, en conservant de l'adhérence après la dessiccation, et surtout résistent bien au feu. Les terres de cette espèce sont le plus souvent jaunes ou rouges, mais on ne saurait pour cela en conclure que les jaunes soient préférables aux noires, ou les rouges aux blanches ou aux grises : c'est l'expérience seule qui peut indiquer la qualité bonne ou mauvaise d'une terre. Toutes les fois donc que vous aurez besoin d'en employer pour quelque ouvrage, vous devrez tâcher de vous procurer la meilleure que vous pourrez rencontrer, puisque c'est elle qui doit être la base fondamentale de votre travail ; et pour cela, vous devrez aller de carrière en carrière ; visiter les champs restés depuis longtemps sans culture, ou qui n'ont pas été fortement fumés ; examiner les alentours des tuileries, les abords des rivières, les escarpements des rives, où les crues d'eau mettent à nu les terrains de diverses natures qui y sont superposés. En résumé, à part l'argile pure, qui est une terre par trop visqueuse et tenace, toute autre espèce de terre, non mêlée de cailloux, pourra facilement vous servir, en la corrigeant au besoin avec d'autre. Il n'y a pas jusqu'à celles-là même qui sont graveleuses qui ne puissent être utilisées, en prenant la précaution d'en retirer les graviers.

Ayant donc votre ouvrage à commencer, vous choisirez parmi les terres dont vous pourrez disposer, celle que vous jugerez la plus convenable ou

que l'expérience vous aura indiquée comme telle, et si vous n'en aviez pas trouvé une qui remplît à elle seule les conditions voulues, il faudrait lui en ajouter d'une autre que vous y incorporeriez, prenant soin, si elle était trop grasse, de lui en ajouter de la maigre, ou, si elle était trop maigre, de lui en ajouter de la grasse, les corrigeant ainsi l'une par l'autre jusqu'à arriver à un mélange de bonne qualité.

Pour opérer l'incorporation de vos terres, vous les mettrez sur une table basse, en un monticule, et vous y ajouterez de l'eau; puis vous pétrirez, et, à l'instar des potiers de terre, vous battrez bien votre composition avec une baguette de fer. Cela fait, vous y ajouterez de la bourre de drap dans la proportion des deux tiers de la quantité; vous incorporerez pareillement cette bourre avec la terre, en battant et rebattant le tout avec la baguette de fer jusqu'à ce que bourre et terre ne fassent plus qu'un seul et même corps de composition uniforme, et que tous les petits graviers qui auraient pu s'y trouver accidentellement se trouvent bien écrasés. La pâte molle et maniable ainsi obtenue, est ce qui constitue la *terre ordinaire* des moules.

Quelques fondeurs, ne pouvant ou ne sachant pas trouver une terre aussi bonne qu'ils la voudraient, et réduits par là à faire usage de celles qu'ils trouvent, commencent par la pétrir et par la mettre sous forme de pains qu'ils font sécher ; ils

la pilent ensuite et la triturent, puis la mouillant de nouveau, y ajoutent de la bourre et la battent. D'autres y mêlent diverses espèces de terre, d'autres des cendres lavées, d'autres du sable. Quelques-uns, pour donner du corps à une terre qu'ils trouvent trop faible, l'humectent avec de l'eau salée et y ajoutent de la rouille ou des écailles de fer finement pulvérisées. D'autres y ajoutent de la brique pilée, principalement dans la composition de celle qui sert à appliquer les premières couches (1). A la place de bourre de drap, on emploie également dans la composition de la terre à mouler, tantôt des cardages, tantôt des espèces de pelages que l'on retire des fouleries, tantôt encore le poil que l'on détache de dessus les peaux d'animaux dans les tanneries. Mais tous ces mélanges conviennent peu pour les ouvrages en bronze délicats ou pressés, parce qu'ils exigent trop de temps. On prépare aussi les terres avec de la fiente sèche de cheval, d'âne ou de mulet. Quelques-uns emploient de la bouse de vache desséchée, d'autres l'étoupe du lin (*lescha del lino incigliato*), d'autres des fleurs de roseaux, d'autres de la paille hachée menu. Finalement, il existe une foule de matières que l'on peut ajouter à la terre, mais aucune, à ma connaissance, ne convient autant que la bourre de drap. Ce n'est qu'autant qu'on ne pourrait pas s'en pro-

(1) C'est-à-dire, suivant le langage actuel, pour composer ce que l'on appelle la terre *potée*.

curer que l'on devrait recourir à d'autres ingrédients tels que ceux que j'ai désignés. Je dois cependant faire remarquer qu'il y a des ouvrages pour lesquels on ne doit pas employer de bourre; tels sont les noyaux et généralement les objets qui demandent une terre friable, qui puisse être facilement retirée de l'intérieur des objets coulés, propriété que n'a pas la terre mélangée de bourre de laine.

CHAPITRE III (1)

Des différentes espèces de bouches et de leurs dimensions.

Avant d'aller plus avant, je vais, dans le présent chapitre, vous dire ce que j'ai pu apprendre touchant les bouches à feu en usage, d'après les travaux que j'ai eu à exécuter, car personne avant moi n'a parlé ou écrit sur ce sujet.

On ignore encore quel a été l'inventeur de cet horrible et épouvantable instrument de destruction, ou, du moins, il n'existe pas jusqu'ici d'opinion universellement admise sur cette question. On présume, d'après Cornazzano, que l'invention en a été faite en Allemagne depuis moins de [illegible] ans, qu'elle a été due au hasard et qu'elle est [illegible] fruit de plusieurs esprits (*da grossa e picchola [illegible] gine*), aussi bien que celle de l'imprimerie. [illegible] mon opinion personnelle, l'invention des [illegible]

(1) Ce chapitre est le IIIe du livre VI de la *Piro*[illegible]

ches à feu a été un effet consécutif de l'invention de la poudre, et la diversité de leurs formes et grandeurs est venue ensuite de la diversité des volontés et des intelligences de ceux qui les ont faites ou ont voulu s'en servir. C'est ainsi qu'elles sont arrivées à varier depuis les énormes bombardes jusqu'aux plus légères escopettes portatives (*schioppi portatili*). Entre ces deux limites, on en a fait de formes et de grandeurs très-diverses; les unes longues, tirant de petits boulets pour atteindre à de grandes distances; les autres courtes, lançant de gros boulets, comme sont les mortiers, que l'on a composés de pièces assemblées à vis afin d'en faciliter le transport. Dans ces deux catégories, la variété des espèces n'a pas été moins grande, tant sous le rapport de la longueur que sous celui de la forme, et aussi par les noms qu'on leur a donnés; si bien que je puis dire n'avoir jamais rencontré deux pièces de dimensions semblables, et affirmer que les maîtres fondeurs qui, pour se faire une réputation, prétendent posséder les vraies mesures qu'il convient de leur donner et qu'ils leur donnent, s'écartent en cela de la vérité. En fait, je ne découvre autre chose à cet égard, sinon qu'aux uns il a plu de faire des pièces longues tirant de petits boulets, telles que sont les *cerbotanes*, ou un peu plus fortes (*maggiori*) comme sont les *passe-volants* et les *basilics*, et aux autres, des pièces courtes comme sont les *espinguards*, les *mortiers*, les *courtauds*,

les *canons*, les *bombardes* et autres semblables. En un mot, je conclus de ce que j'ai vu que, dans tous les temps, les hommes ont agi et agissent encore de nos jours, à l'égard de la longueur, selon qu'il leur semble que l'effet des pièces en doit être meilleur, soit qu'il s'agisse de ceux qui les font ou de ceux qui les commandent. Ce n'est que sous le rapport des épaisseurs du métal que j'ai trouvé une certaine règle dans les mesures que j'ai prises, et encore cette règle n'a-t-elle jamais été rigoureusement observée. Quant aux considérations sur lesquelles cette règle a été basée, je ne crois nullement qu'elles s'appuient sur des observations prouvant que les épaisseurs ainsi déterminées soient les meilleures de toutes, mais bien plutôt qu'elles l'ont été sur des observations prouvant que ces épaisseurs suffisent. Car la raison et l'expérience se réunissent pour démontrer que plus une bouche à feu a d'épaisseur, plus ceux qui la servent ont de sécurité et peuvent, au besoin, employer à son chargement ou plus de poudre qu'il n'est d'usage de le faire, ou une espèce de poudre plus forte. Mais comme tout ce qui est superflu est inutile, on a jugé que la grosseur qu'on leur a assignée est suffisante pour la poudre que l'on y met, voire même que, selon les alliages, on peut en diminuer quelque chose en vue d'alléger les pièces pour en rendre le transport plus facile et restreindre la dépense du patron qui les fait faire.

Il a aussi été reconnu par une infinité d'expériences, que plus une bouche à feu a de longueur, le boulet et la charge de poudre étant les mêmes, plus elle a de portée, contrairement au dire de ceux qui, s'appuyant sur des mensonges, prétendent que la grandeur des portées gît dans le secret des dimensions transversales (*delle misure*). Mais, sans nous arrêter sur ce sujet, je dis, moi, que les bons esprits ayant reconnu combien l'excès dans les dimensions, en général, entraîne avec lui d'embarras et d'inconvénients, ont trouvé bon d'y introduire un certain ordre pour fixer ce qui suffit, et ont été ainsi amenés à régler, d'un côté, la longueur, de l'autre, les épaisseurs aux différents points, selon que les efforts de la poudre s'y font plus ou moins sentir, et l'ont fait pour les petites pièces comme pour les grandes. C'est ce qui se voit surtout aujourd'hui dans l'usage moderne de proportionner toutes les espèces de pièces, tant pour les longueurs que pour les épaisseurs, d'après le diamètre du boulet qu'elles doivent tirer; en quoi l'on considère, quant à l'épaisseur du bronze, ce que l'expérience a fait reconnaître comme suffisant pour résister à la force de la poudre; et quant à la longueur, ce qui suffit à assurer l'entière inflammation de la charge de poudre avant la sortie du boulet, attendu que si la pièce était plus courte, la poudre, en brûlant au dehors, disperserait sa force dans

l'air au lieu de la concentrer sur le boulet, comme elle fait quand elle brûle dans l'intérieur.

Si, maintenant, nous passons de ces réflexions aux noms donnés aux différentes espèces de pièces, nous verrons qu'ils n'ont pas moins que les longueurs et épaisseurs, varié au gré des capitaines et selon les temps et les pays. Ainsi, tandis qu'on donnait le nom de *bombardes* aux monstrueuses et épouvantables bouches à feu des premiers temps, ceux de *basilics* et de *passe-volants* servaient à désigner celles des pièces de moindres diamètres, mais beaucoup plus longues; puis venaient les *espinguards* et les *cerbotanes*, qui étaient des pièces d'un moindre calibre que les précédentes, et au-dessous desquelles il y avait encore les *arquebuses* et les *escopettes*. Mais nos artilleurs modernes, procédant d'une manière plus rationelle, et guidés par l'expérience, ont retranché là où il y avait du superflu et ajouté où il y avait défaut, et, finalement, ont abandonné le système des énormes et intraitables bombardes, qui tiraient de gros boulets de pierre avec des quantités considérables de poudre, à grands frais de chefs (*di maestranza*), de pionniers et de bétail (*bestianza*), pour adopter à leur place les pièces plus légères appelées *canons*, beaucoup plus faciles à manœuvrer et à conduire, et lançant des boulets de fer qui, pour être plus petits que les boulets de pierre des bombardes, font néanmoins un plus grand effet qu'eux par la plus grande

fréquence des coups et la plus grande dureté de leur matière; sans compter que l'établissement des batteries devant les places que l'on veut assiéger en est devenu beaucoup plus facile et n'exige pas autant de travaux de défense.

Ces canons sont de trois sortes, savoir : les *doubles-canons*, les *canons* et les *demi-canons*. L'usage est de faire les canons de 5 et demi à 6 brasses (3ᵐ 50 à 3ᵐ 82) de longueur, ce qui répond à environ 22 diamètres du boulet. Le poids du boulet est de 50 à 60 livres; la pièce pèse de 6 à 7 milliers; on en fait cependant de renforcées qui pèsent jusqu'à 8 et 9 milliers, comme aussi de moins pesantes, au gré de celui qui les fait ou qui les fait faire. Les demi-canons tirent des boulets du poids de 25 à 30 livres, et les doubles-canons des boulets de 120 livres. Les poids des uns et des autres de ces derniers sont proportionnés à leur nature. Tous ces canons se font d'une seule pièce et ont d'épaisseur autour de la charge 3/4 du diamètre du boulet, et autour de la bouche 1/3, non compris les saillies des plates-bandes; c'est-à-dire que pour tracer le profil des pièces, on tire une ligne droite par les deux points extrêmes déterminés par les épaisseurs indiquées, et, par-dessus cette droite, on ajoute ensuite, soit pour plus de sécurité, soit pour l'embellissement des pièces, un ou deux renforts entre la culasse et l'emplacement des tourillons; quelques-

uns même prolongent le ou les renforts au-delà de cet emplacement (1).

Indépendamment du système de canons que nous venons de décrire, on en fait d'autres plus petits ayant une plus grande portée, dont les boulets ne sont pas de fer, mais de pierre. Ces pièces ne sont pas propres à être employées contre des murailles, et ne servent qu'à tirer contre des troupes d'infanterie ou de cavalerie, et contre des navires dans les combats de mer.

L'usage est de donner des chambres à toutes les bouches à feu du système des canons ; mais la forme de ces chambres varie d'un fondeur à un autre, chacun prétendant avoir découvert la plus convenable, et en faisant un grand secret : tel, par exemple, les faisant plus larges que n'est le diamètre de l'âme, et tel autre, au contraire, les faisant plus étroites, ainsi que je l'expliquerai quand je reviendrai sur cette matière en traitant du moulage des bouches à feu.

Passant aux espèces de bouches à feu modernes qui ont remplacé les basilics et les passe-volants, qui, à cause de leur longueur, se faisaient de deux ou trois tronçons réunis à vis, de la même manière que l'on faisait, au même temps, les queues des bombardes, nous voyons les *coulevrines* et *demi-coule-*

(1) On trouvera quelque chose de plus, touchant la position des tourillons, dans le chapitre suivant, qui traite du moulage.

vrines, qui pour ressembler de nom à d'anciennes pièces en diffèrent beaucoup par leurs effets, en ce qu'elles se font d'un seul morceau, que leur tir est rapide et leur chargement facile, qu'on les transporte facilement partout où il en est besoin; enfin, qu'au lieu de boulets de pierre elles lancent des boulets de fer du poids d'environ 30 livres et 15 livres respectivement. Ces coulevrines ont de plus grandes épaisseurs que les anciennes; on leur donne communément 8 et 9 brasses (5^{m} 096 et 5^{m} 733) de longueur; leur épaisseur est de 1 diamètre de boulet et plus à la culasse, et de 1/2 diamètre suivant les uns, 1/3 de diamètre suivant d'autres, du côté de la bouche (abstraction faite de la saillie de la plate-bande). On ne donne pas de chambres à ces espèces de bouches à feu comme on le fait aux canons; et certes, si elles sont en estime, il n'y a pas lieu de s'en étonner, réunissant en elles les divers avantages d'être faciles à manœuvrer, d'avoir de grandes portées, de tirer rapidement, de lancer des boulets de fer, et de ne pas consommer une grande quantité de poudre.

A l'égard des pièces modernes qui ont remplacé les anciennes *espinguards*, *cerbotanes*, *chasse-corneilles* et autres semblables, ce sont celles qui portent les noms de *sacres*, de *faucons* et de *fauconneaux*. Toutes tirent des boulets de fer. Le sacre, dont le boulet pèse douze livres, est désigné par beaucoup sous la dénomination de *quart de canon;* le

faucon est du calibre de 6, et le fauconneau du calibre de 3 à 4. Les épaisseurs de ces pièces sont réglées à raison de 1 diamètre de boulet et plus à la culasse (*da piei*), et de 1/2 à la bouche ; quant aux longueurs, elles dépendent de la volonté du maître fondeur, ou de celle du patron qui les commande.

Au-dessous de ces pièces on fait encore des *émérillons* et des *mousquets* (*moschetti*) (1), armes à feu propres à fournir un tir rapide, usant peu de poudre, et pouvant être manœuvrées presque par le premier venu, ce qui fait que les capitaines des troupes d'infanterie les mènent volontiers en campagne, à cause des services qu'elles rendent tant pour l'attaque que pour la défense. Ces pièces lancent des balles de fer ou de plomb du poids de 1 à 2 livres (*col dado da luna alle due libre*).

Après viennent les arquebuses de rempart, à fourchette et à bras, qui jadis se coulaient en bronze, aussi bien que les autres bouches à feu, mais qui aujourd'hui, tant pour les alléger que pour la plus grande sécurité de ceux qui s'en servent, se font en fer forgé (*di ferro alla fabricha*), à l'instar des autres objets en fer (*ferramenti*), et qui, quand elles ont été travaillées par de bons ouvriers, qu'elles

(1) Le mot *moschetto* a été dès l'origine francisé dans celui de mousquet; sa signification propre répondait probablement à celle d'une espèce de *mouche*, ou plutôt du petit oiseau de proie, nommé *émouchet*.

sont bien *polies et bien saines*, *égales et d'un bon profil* (*ben bolliti e ben saldi*, *equali e ben ritratti*), sont excellentes et rendent de grands services dans la défense.

Après cette dernière espèce d'armes à feu viennent encore les plus petites de toutes, à savoir l'arquebuse ordinaire et les escopettes (*schioppetti*), qui ont cela de commun avec la précédente d'être construites en fer. Leurs dimensions varient ; elles servent dans les batailles à armer les troupes à pied et à cheval autrefois armées d'arbalettes (*balestrini*); les balles qu'elles tirent sont de plomb et pèsent une once ou quelque chose de moins.

J'ai passé les mortiers sous silence et ne veux pas davantage en parler maintenant, parce que les modernes n'en font pas de cas. A part ces sortes de bouches, je vous ai cité toutes les espèces qui sont aujourd'hui en usage ; et il ne me reste plus qu'à vous faire connaître mon opinion sur l'origine des dénominations qui leur ont été données. Dans le nombre, vous avez vu qu'on rencontre celles de *basilic*, de *serpentine*, de *griffon*, de *faucon* ou de *fauconneau*, d'*émérillon*, tous noms effrayants en ce qu'ils rappellent ceux du basilic ou d'autres serpents venimeux, ou ceux d'oiseaux de proie qui sans cesse attaquent de leur bec ou de leurs serres. Les anciens employaient encore pour leurs bouches à feu les dénominations de *bombardes*, de *passe-volants*, et autres semblables. D'après le savant *Carafulla*, qui

a complétement expliqué la signification de tous les mots composés, le mot *bombarda* serait composé de l'effet produit et de l'horrible son qui l'accompagne, à savoir de *bomba, arde,* et *da* (1). De même le mot *passavolante* viendrait de *passa* et de *vola,* et ainsi des autres. Pour ma part, je pense que tous ces noms ont été imaginés par nos premiers fondeurs qui, pour donner une réputation à leurs pièces et en même temps pour indiquer une certaine différence qu'elles avaient avec d'autres, les auront ainsi nommées. Il pourrait toutefois se faire aussi que les princes à qui elles appartenaient aient jugé à propos, par un esprit d'orgueil et de bravade, de leur imposer ces noms effrayants pour indiquer qu'ils avaient des armes dangereuses pour leurs ennemis. Mais alors, dans mon opinion du moins, ces noms n'auraient pas été ceux qui leur auraient le mieux convenu, parce que ce n'est pas à des animaux, mais bien plutôt aux démons de l'enfer qu'il eût fallu comparer des armes qui lancent des foudres semblables à celles de Jupiter. Mais c'est assez discourir de ces choses, et sans m'arrêter davantage à mettre en regard les noms italiens

(1) Au temps de Biringuccio, le mot *bomba* n'avait pas encore la signification de *bombe* qu'il a aujourd'hui, puisque les bombes n'étaient pas inventées. C'était tout simplement une expression imitative d'un son à la fois très-grave et très-intense. Quant au mot *arde*, il signifie *brûle*, et *da* est une terminaison, à moins qu'on ne veuille y voir l'équivalent du mot français *donne*,

avec les noms français, ou allemands, ou espagnols, non plus que les noms anciens avec les noms nouveaux, puisque la seule et véritable importance des noms consiste à distinguer entre eux les objets qui les portent, je reviens à mon sujet de la pratique de l'art des fontes.

CHAPITRE IV (1).

Moulage des bouches à feu de bronze. — Confection de la chape.

Tout maître en un art quelconque, tenant naturellement à exécuter ses ouvrages de la manière la plus facile, suit toujours ou la marche qui lui a été enseignée, ou celle que son intelligence et son bon sens lui font reconnaître pour la meilleure. Dans l'art de la construction des moules de bouches à feu, bien que les procédés diffèrent des unes aux autres, surtout selon qu'elles sont grandes ou petites, cependant la marche à suivre est à peu près la même pour toutes.

La première chose à faire est un modèle qui soit en tout semblable à la pièce que l'on veut couler, modèle que l'on fait de bois ou de terre, avec tous

(1) Ce chapitre est le chapitre V du livre VI de la *Pirotechnia*.

les ornements, moulures et renforcements que l'on se propose de donner à la pièce. Supposons d'abord qu'il s'agisse d'exécuter le modèle en bois, on devra chercher à se procurer une pièce de bois de sapin d'un seul morceau, qui ait la longueur et les diamètres nécessaires, qui soit bien sec, fort et bien conservé, sans nœuds ou avec le moins de nœuds possible. Cette pièce de bois doit avoir une longueur égale à celle de la bouche à feu, augmentée 1° de la quantité nécessaire pour pouvoir la faire porter par ses deux bouts sur des appuis où elle puisse tourner comme sur un tour; 2° de la quantité nécessaire pour adapter en dehors du modèle de la pièce, du côté de la bouche, celui d'une masselotte (*matarozza*) placée au-dessus du jet (*per sopra a gitto*).

Cette pièce de bois doit être façonnée soit en rond, soit à pans, soit à hélices, soit à demi-pans, selon votre bon plaisir (*come piu vi piace*) (1), mais en observant de donner à chaque partie les justes mesures qu'elle doit avoir. Cela fait, vous la poserez par ses deux bouts sur des supports fixes, en manière de tournebroche (*voir fig. 1, planche Ire*), et vous y ajouterez, tant du côté de la bouche que du

(1) Ainsi, en Italie, à l'époque de 1540, c'était l'arbitraire des fondeurs qui réglait la forme de la surface extérieure des pièces; et nous verrons plus loin qu'il dépendait pareillement d'eux de mettre ou de ne pas mettre une chambre au fond de l'âme, de placer la lumière à tel ou tel autre endroit.

côté opposé (*da piei*), les plates-bandes qui doivent exister aux deux extrémités de la pièce, lesquelles, si la pièce est à pans, se feront avec de petits morceaux de bois rapportés, qui, décloués plus tard lorsqu'on voudra retirer le modèle de bois de l'intérieur du moule en terre, s'en sépareront et resteront engagés dans la terre. Il en sera de même des tourillons et des ornements quelconques que vous voudrez placer sur le modèle. Mais auparavant, pour pouvoir opérer du côté postérieur (*da piei*) la réunion de votre moule avec celui de la culasse, vous ajouterez sur votre modèle soit avec du bois, soit avec de la terre, une rondelle légèrement tronconique, bien enduite de suif ou de cire, et qui aura environ trois pouces (*tre dita*) de largeur, sur un pouce (*un dito*) ou davantage de saillie au-dessus des moulures de la culasse (*de le cornici che son da piei*), qui est l'endroit le plus gros de la pièce. Puis vous ferez aussi, immédiatement contre la tranche de la plate-bande de la bouche, le modèle d'un renflement, ou masselotte (*un pallone o matarozza*) (1), destiné, par le bronze qui le remplira, à exercer une charge sur la bouche

(1) Biringuccio ne donne pas les dimensions de cette masselotte ; mais, par la figure qui accompagne le texte, on peut juger que son diamètre était moindre que celui de la plate-bande de la bouche, et que sa hauteur était au plus de 1/15 de la longueur du corps de pièce, surtout si l'on tient compte du logement du plateau qui soutenait en dessus le noyau, et dont il est question quelques lignes plus loin.

de la pièce, et à lui fournir une certaine alimentation (*grassezza*) d'étain aigre (*di stagno acro*) (1) qui la rende plus ferme et plus saine (*piu fissa e salda*). Enfin, au-delà de cette masselotte, vous ferez une rondelle également tronconique, mais en sens inverse de celle de la culasse, et plus petite qu'elle, destinée à former un logement pour la tête du noyau, de même que l'autre est destinée à former un emboîtement pour le moule de la culasse. Pour l'une et l'autre de ces deux rondelles, les parties du modèle sur lesquelles elles s'adaptent doivent être enduites de cendre ou de suif, aussi bien que les modèles des plates-bandes de la bouche, afin que quand on extraira du moule l'arbre ou corps du modèle, toutes ces pièces de rapport restent dans le moule. Il faut aussi avoir soin de placer les deux modèles des tourillons, lesquels doivent être cylindriques avec un tant soit peu de dépouille du côté de la pièce, et avoir en longueur et en diamètre le diamètre du boulet, quoiqu'on le fasse aussi quelquefois à discrétion. On fixe ces modèles de tourillons avec de longs clous qui, arrachés plus tard, permettront de les retirer aisément du moule en terre, lorsqu'il sera fini. La

(1) Il s'agit évidemment ici de l'alliage blanc et cassant, riche en étain, qui se liquate de la masselotte pendant le refroidissement, et qui produit ce que l'on appelle communément des taches d'étain dans les vides qu'il rencontre et qu'il remplit.

place de ces tourillons est aux deux cinquièmes de la longueur totale de la pièce, mesure prise à partir de la culasse, ce qui les fait répondre vers l'extrémité des renforts (1), (2).

Quand le modèle est fini, on le couvre soit d'une couche de cendres lavées, passées par un tamis, soit de suif ou de quelque autre graisse, et les modèles d'emboîtements ayant aussi été bien égalisés avec de la terre, ou avec du suif, et partout bien enduits de suif, l'on donne avec un pinceau une première couche de terre fine. Lorsque sous cette première couche l'on n'aura pas mis de suif ou de cire, matières susceptibles de fondre par l'impres-

(1) Biringuccio, en assignant la place qu'occupaient les tourillons sur la longueur de la bouche à feu, a négligé de dire quelle était leur position relativement à son axe. Toutefois on peut juger, par les figures de pièces sur leurs affûts, qu'il a jointes aux chapitres III et VI de son livre X (traitant de tout ce qui concerne les artifices de guerre et de joie), que les tourillons étaient placés à une certaine distance en dessous de l'axe de la pièce. La figure 12, jointe à cette traduction, est une reproduction de la première des deux figures que nous venons de mentionner.

(2) On a pu remarquer que dans sa description de la forme du modèle, V. Biringuccio ne parle nullement d'anses. C'est qu'en effet les pièces n'en avaient pas encore de son temps en Italie, pas plus qu'en France, où elles n'ont commencé à être ajoutées que sous Louis XIV. L'addition des anses, non-seulement a introduit une certaine complication dans la construction du modèle et du moule, mais n'a peut-être pas été sans avoir une certaine influence sur la diminution de la qualité des produits, par suite de nouvelles parties rentrantes qu'elles ont occasionnées dans le creux des moules.

sion de la chaleur, on pourra de suite employer le feu pour la sécher et finir d'autant plutôt le moule. Dans le cas contraire, il faudra la laisser sécher d'elle-même au soleil ou au vent, ou même à l'air calme et à l'ombre avec l'aide du temps, et continuer d'en agir ainsi au moins jusqu'à la deuxième ou troisième couche de terre. Votre moule ainsi séché, vous le renforcerez avec de nouvelles couches de terre jusqu'à ce qu'il approche d'avoir la grosseur que vous jugerez convenable de lui donner (1). Arrivé à votre avant-dernière couche, vous entourerez votre moule de fils de fer de deux pouces en deux pouces, par dessus lesquels vous mettrez votre dernière couche, qui servira à mieux retenir ces fils de fer. Lorsque cette dernière couche sera sèche, vous la couvrirez de huit bandes de fer, ou pour le moins de six, qui soient autant longues que le moule, et que vous retiendrez en place au moyen d'un pareil nombre de cercles de fer distants entr'eux de 1/3 de brasse (0m 212) ou, pour le plus, de 1/2 brasse (0m 318). Cette armature, destinée à renforcer le moule, s'ajuste sur lui en le

(1) Il n'y a rien dans le texte, ni ici, ni ailleurs, et il n'y a rien non plus dans les figures qui puisse aider à reconnaître quelle était à peu près l'épaisseur de terre que l'on donnait aux moules. Toutefois il semble qu'elle ne devait pas être bien considérable, puisqu'il n'y avait qu'une seule ferrure composée d'un petit nombre de barres et de cercles.

serrant au moyen de crochets (*le prese*), de cercles ou de fil de fer. On la couvre d'une couche de terre, afin de mieux en maintenir toutes les parties à leur place. Cette opération demande à être exécutée avec beaucoup de soin, car c'est de cette armature que dépend la sécurité de tout votre ouvrage.

La dernière couche étant sèche, vous ferez un bon feu de charbon ou de bois, qui fasse pénétrer la chaleur jusqu'au modèle, afin de fondre, partout où il y en a, la cire ou le suif que l'on aura mis. Cela fait, à l'aide de poulies, ou à force de bras, on soulève le moule de dessus ses supports, et avec une pièce de bois employée en guise de bélier, on frappe sur le petit bout de l'arbre, après avoir au préalable retiré les excédents de terre, ainsi que tous les clous qui attachaient quelque chose sur le modèle. Faisant alors mouvoir tout le moule, vous en frapperez la partie antérieure contre un mur et en ferez ainsi sortir l'arbre de dedans. Votre moule ainsi vidé, sera propre en dedans si vous avez apporté tous les soins nécessaires à le faire; mais, au besoin, vous réparerez avec de la terre molle et fine toutes les ruptures qui pourront s'y trouver, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. On donne au moule ainsi obtenu le nom de chappe (*tonica*); c'est la première partie du moule entier, celle qui est destinée à donner à la pièce la forme extérieure qu'elle doit avoir, non encore tout-à-fait finie cependant, puisqu'il reste à y ajouter le collier

(*la gogna*) destiné à maintenir le noyau dans le milieu, ainsi que les autres parties; et aussi à la recuire et à la cendrer comme je l'expliquerai plus loin.

Ne voulant pas omettre de vous parler des autres manières de faire les modèles, par exemple, de ceux qui ne sont pas entièrement en bois, soit faute d'avoir pu se procurer des sapins de la longueur et de la grosseur convenables, soit parce que, voulant les faire ronds, on préfère les exécuter en terre, en vue de diminuer la dépense ou pour donner plus de précision aux formes, je supposerai d'abord qu'on n'ait pas pu se procurer de sapin de la grosseur et de la longueur voulues. Dans ce cas, vous assemblerez ensemble autant de pièces qu'il en faudra par le moyen d'entailles et de goujons, de colle-forte, de cercles de fer, de manière à ce que l'ensemble soit aussi fort dans toutes les parties que s'il n'était que d'une seule pièce. Mais pour plus de simplicité, considérons le cas où il ne manquerait au bois que la grosseur voulue, lui supposant la longueur nécessaire. On placerait alors la pièce sur deux chevalets, comme il a été dit précédemment, après lui avoir donné à peu près la forme tronconique; puis on l'envelopperait d'un bout à l'autre avec une corde dont toutes les circonvolutions seraient jointives, et pardessus laquelle on étendrait une couche de terre, puis une seconde, une troisième, etc., jusqu'à ce

que le modèle arrivât à la grosseur convenable. Pour régulariser ce travail, on se servirait d'une planche à bord biseauté et convenablement placée pour cette fin. Si la pièce doit avoir des renforts, on les façonne en même temps. Arrivé à la grosseur voulue, si le modèle doit être à pans, ou bien en hélices à filets carrés, vous pourrez facilement lui donner ces formes en divisant la surface avec un compas et enlevant la terre partout où il en est besoin, et de manière à lui donner la même forme que dans le cas d'un modèle tout en bois. Toutefois comme la destruction d'un modèle en terre fait en hélice ne pourrait s'effectuer, après l'extraction de l'arbre, qu'en retirant peu à peu toute la terre jusqu'à la fin, on doit, quand on est arrivé, à un pouce près, à la grosseur que doit avoir le modèle, bien égaliser et polir la surface, et lui donner une couche de cendrage, avant d'achever de donner au modèle, par une ou deux couches de plus, la grosseur qu'il doit avoir.

Parvenu à cette grosseur, on pratique dans le bord de la même planche qui aura servi à régulariser le modèle, ou d'une autre, une échancrure commençant à la tranche de la bouche, et destinée à faire le modèle de la masselotte; plus une autre à la suite, pour donner la forme de l'emboîtement de la tête du noyau. Vous ferez de la même manière, du côté de la culasse, le modèle d'emboîtement du moule de culasse.

Si votre pièce doit être ronde, vous découperez en outre, au bord de votre planche, les plates-bandes de la bouche, ainsi que celles qui doivent se trouver autour de l'emplacement de la charge et aux extrémités des renforts ; puis, approchant votre planche jusqu'au contact du modèle, vous formerez tout à la fois le renflement de la masselotte avec de la terre, et les plates-bandes, soit avec du suif, soit avec de la terre, aux emplacements qu'elles doivent avoir. Il suffira pour cela de faire tourner le modèle sur ses supports, et d'ajouter par-dessus, aux emplacements des entailles de la planche, les matières que vous voudrez employer, jusqu'à ce que le modèle ait exactement la forme que doit avoir la pièce. Dans cet état, vous le couvrirez partout d'une couche de suif ou de saindoux, ou de la matière que vous jugerez convenable d'employer, toujours en le faisant tourner devant la planche. Puis, si vous voulez orner votre pièce de feuillages, d'armoiries, d'enjolivements quelconques, vous pourrez ajouter ces divers ornements. Après quoi seulement vous le couvrirez de terre pour former votre moule conformément aux indications précédemment données, et en retirerez l'arbre quand le moule sera fini.

Comme pendant le séchage des terres au moyen du feu, la chaleur a pour effet de repousser l'humidité vers l'intérieur et de faire gonfler les terres et le cendrage, il arrive quelquefois que l'on

éprouve de la peine à faire sortir le modèle ; mais on ne doit pas s'alarmer de cette difficulté. On la surmontera toujours en frappant vigoureusement sur le modèle, sans craindre qu'il se détache ailleurs que dans la couche de cendrage que l'on aura mise à un pouce en dessous de sa grosseur finale. L'excédent seul du modèle au-dessus de cette couche restera dans le moule, et il suffira, pour l'en retirer, d'y faire une coupure d'un côté afin de lui ôter le soutien qu'il trouve dans la continuité de son contour circulaire. Tout tombera alors de soi-même, à l'exception peut-être des parties contournées en hélices et des plates-bandes, dans le cas où l'on y aurait laissé des creux. Il faudrait alors employer, pour retirer ces parties restées engagées dans le moule, un fer long enduit de graisse afin de ne pas dégrader le moule.

Pour mieux faire comprendre l'ensemble des procédés du moulage, il convient d'avertir qu'un moule entier de bouche à feu se compose de trois parties essentielles, quelquefois de quatre, et quelquefois même de six. L'une des trois premières, qui sont les principales, n'est autre chose que le premier moule que je viens de décrire, lequel est destiné à former le contour extérieur de la pièce. La seconde est le noyau qui est destiné à former le vide intérieur où se placent la poudre et le boulet. La troisième est le moule de culasse, qui ferme le moule en dessous et supporte toute la

charge du métal. La quatrième est celle qui, quand elle ne tient pas au noyau lui-même comme quelques fondeurs le font, se place à la partie supérieure de la chape et sert à diriger le noyau dans son milieu, comme nous l'expliquerons plus loin. Enfin les deux dernières, qui font alors les six, quand la précédente fait la quatrième, sont les moules de tourillons placés à l'endroit où le moule se tient en équilibre (*son li turagli dove e la forma di bilighi*) (1). Laissant momentanément de côté ces dernières pour compléter ce qui concerne la chape, je rappellerai qu'il reste à y placer le ferrement qui, du côté de la culasse, devra maintenir le noyau dans son milieu. Peut-être serait-ce par là que je devrais finir, pour suivre l'ordre naturel des choses ; mais peu importe, après tout, le lieu où j'en parle, l'essentiel étant que vous puissiez l'appliquer lorsque le moment sera venu de vous en servir.

L'opération dont il s'agit est, en effet, l'une des plus importantes du moulage. Les seuls moyens, à ma connaissance, qui y ont été jusqu'ici employés, sont les suivants :

Le premier, celui qui me paraît le meilleur, consiste dans une espèce de collier ou cercle de fer,

(1) Ce qui semble pouvoir se traduire en disant qu'ils sont placés au point de la longueur du moule, correspondant à la position de son centre de gravité.

d'un diamètre intérieur précisément égal à celui du noyau, et muni de quatre branches en croix qui y sont réunies, soit par soudure, soit au moyen de trous percés dans toute l'épaisseur du fer. Chacune de ces branches pénètre dans la paroi de la chape, tantôt en la traversant tout entière, tantôt en s'y engageant seulement de la quantité nécessaire pour en assurer la bonne réunion. On place ce ferrement à un palme au-dessous (1) de la plate-bande de la culasse (*sotto la cornice da piei*), où on l'assujettit avec de la terre ou des calles en fer, des fragments de pierre. D'autres, pour que le collier maintienne bien le noyau dans le milieu du moule, le composent de quatre pièces détachées, dont chacune se fixe à part dans la chape, dans un trou qui la traverse et de manière à ce que les quatre soient contiguës entr'elles du côté intérieur, et puissent embrasser le noyau. D'autres encore, au lieu de ces ferrures, en emploient une qui se pose sur le moule de la culasse, et qu'on nomme la *tour* (*rocca*), à cause de sa forme. Ce dernier appareil est formé de deux barreaux de fer en croix ployés en arcs en leurs milieux, de manière à former ensemble une espèce de trépied dont le

(1) Ce passage manquant de clarté, soit par suite de quelque faute d'impression dans le texte italien, soit pour n'avoir pas été bien compris par le traducteur, on renvoie le lecteur au chapitre VI ci-après où l'auteur, revenant sur le même sujet, s'exprime en termes un peu différents.

dessus est en dôme. De plus, une petite tige de fer rivée sur le sommet du dôme porte à son extrémité supérieure quatre branches de fer horizontales, perpendiculaires entr'elles, dont les bouts se relèvent un peu parallèlement à la direction de l'axe. On voit par cette description que ce dernier appareil a, dans son ensemble, une certaine ressemblance avec une tour, ou mieux encore, avec un petit candélabre. Il se met dans la culasse, et sa hauteur est telle que l'extrémité inférieure du noyau appuyée sur la plate-forme de la tour (ou les branches du candélabre) soit précisément à l'endroit où doit commencer l'âme de la pièce. Il va sans dire que l'intervalle des bouts relevés de la plate-forme doit être réglé de manière à recevoir exactement le bout inférieur du noyau.

Tels sont les seuls moyens que j'aie jamais vus employés pour retenir le noyau au milieu du moule. Comme je compte revenir plus tard sur ce sujet, et donner les figures des divers appareils que je viens de décrire, je supposerai de suite que l'on ait fait usage de l'un ou de l'autre, et qu'on l'ait bien scellé en place tout autour; quand cette opération sera finie, il restera à donner à tout l'intérieur du moule un enduit destiné à boucher tous les petits pores formés par la bourre de laine, et aussi quelquefois par la combustion de la cire ou du suif. Cet enduit consiste en cendres de bouts de cornes de mouton finement pulvérisées, délayées

d'un diamètre intérieur précisém
du noyau, et muni de quatre b
qui y sont réunies, soit pa
moyen de trous percés da
fer. Chacune de ces branc
de la chape, tantôt en l
tantôt en s'y engagean
cessaire pour en assu
ce ferrement à
plate-bande de
où on l'assuje
fer, des fra
le collier
du moul
dont c
trou
qu

V (1).

...ax.

...ue partie d'un moule de bouche à feu, ...au, est celle qui sert à former le vide où se placent la poudre et le boulet, et que ce dernier parcourt, poussé par l'impulsion qui le chasse au dehors. Deux choses doivent être prises en considération dans la confection de cette importante partie. L'une est de savoir sur quoi on fera le noyau pour qu'il se maintienne juste; l'autre, de quelle composition de terre il faut le faire pour qu'il résiste à la chute du métal et ne soit pas trop difficile à retirer de la pièce coulée. Rien ne paraît plus propre à bien remplir la première de ces deux conditions qu'une tige de fer de grosseur à pouvoir supporter sans fléchir le poids de la terre dont on la charge, sous l'action de la chaleur, et à

(1) Ce chapitre est le chapitre VI du livre VI de la *Pirotechnia*.

dans de l'eau ou dans du blanc d'œuf; on peut aussi y employer de l'eau argileuse (*con acqua alle macine de Vasari*). On l'applique au moyen d'une éponge attachée à l'extrémité d'un long bâton, et quand il a été appliqué, on le laisse parfaitement sécher.

CHAPITRE V (1).

Confection des noyaux.

La seconde partie d'un moule de bouche à feu, le noyau, est celle qui sert à former le vide où se placent la poudre et le boulet, et que ce dernier parcourt, poussé par l'impulsion qui le chasse au dehors. Deux choses doivent être prises en considération dans la confection de cette importante partie. L'une est de savoir sur quoi on fera le noyau pour qu'il se maintienne juste; l'autre, de quelle composition de terre il faut le faire pour qu'il résiste à la chute du métal et ne soit pas trop difficile à retirer de la pièce coulée. Rien ne paraît plus propre à bien remplir la première de ces deux conditions qu'une tige de fer de grosseur à pouvoir supporter sans fléchir le poids de la terre dont on la charge, sous l'action de la chaleur, et à

(1) Ce chapitre est le chapitre VI du livre VI de la *Pirotechnia*.

ne point vibrer quand on la fait tourner sur ses supports, ou généralement dans les mouvements qu'on lui imprime. Cette tige doit avoir pour le moins une brasse (0^m 637) de plus en longueur que le moule de la pièce; elle doit être bien ronde, bien droite, de forme tronconique, et, par-dessus tout, bien unie dans sa surface et bien saine dans toutes ses parties. Elle a, à son extrémité supérieure, un talon percé d'outre en outre, et plus bas, juste à l'endroit correspondant au sommet du moule, un ou deux autres trous destinés à recevoir les chevilles (*paletti*) servant soit à relier le noyau avec le moule, soit à construire dessus le plateau circulaire ou meule (*rotella*).

On place cette tige de fer horizontalement sur deux chevalets où elle puisse tourner juste, sans éprouver aucun déplacement longitudinal, soit d'un côté, soit de l'autre. A cet effet, elle repose à chaque bout sur une fourchette de fer où l'on a fait à la lime un logement pour la recevoir.

La terre destinée à former le noyau doit être telle qu'elle ne soit pas sujette à se gercer. Pour être bien préparée, il faut avant tout qu'elle ne renferme aucun gravier; ensuite on ne devra y ajouter que peu de bourre de laine, mais y mettre à la place assez de crottin de cheval passé au tamis; on y ajoute aussi un peu de cendres lavées et tamisées, dans l'intention de la rendre friable

pour qu'elle soit plus facile à retirer plus tard de l'intérieur de la pièce.

Pour pouvoir retirer d'un seul trait la tige de fer du milieu de cette terre, après l'avoir cendrée dans toute sa longueur, ou enveloppée d'étoupes de chanvre cendrées, bien serrées, vous l'entourerez d'une corde de grosseur ordinaire, en laissant de palme en palme des espaces libres d'un pouce de longueur; ou bien encore vous chaufferez un peu votre tige, et la couvrirez ensuite en entier, à la grosseur d'une bonne corde, avec une pâte faite de cendres lavées ou de charbon pilé, réduit en pâte avec un peu d'eau argileuse, ou des blancs d'œufs; puis cette couche étant sèche, on applique par dessus régulièrement une couche de la composition de terre dont on a parlé; on l'entoure d'un peu d'étoupes pour la maintenir, et on la fait sécher pour pouvoir ensuite en appliquer une seconde, puis une troisième et ainsi de suite avec les mêmes précautions, jusqu'à ce que le noyau ait presque atteint le diamètre du boulet. Arrivé là, vous prendrez une planche de bois de noyer ou autre, plus grande que le noyau de la quantité nécessaire pour qu'elle puisse atteindre par ses deux bouts jusque sur les deux appuis. Cette planche est destinée à donner au noyau la forme juste qu'il doit avoir. Elle doit être d'une épaisseur assez forte pour résister sans fléchir ni vibrer sous le poids de la terre que l'on y dépose

pendant que l'on fait tourner le noyau. L'un de ses bords doit être façonné en dessous, en biseau émoussé, parfaitement dressé. On place cette planche, ainsi que je l'ai dit, sur les deux chevalets qui supportent le noyau, et on l'y maintient invariablement avec deux clous à la distance du noyau déterminée par l'épaisseur de terre dont on veut le couvrir. Alors, faisant tourner la tige de fer, vous ajoutez de nouvelle terre sur celle que vous y aviez déjà mise, de manière à atteindre le bord de la planche. Il ne restera plus ensuite, pour bien finir cette partie de l'ouvrage, qu'à mettre par dessus une couche de terre fine passée au tamis. Cette couche étant bien séchée, on enlève le noyau de dessus les chevalets, et l'on en ajuste l'extrémité libre, du côté de la pointe de la tige, avec de bonne terre que l'on met peu à peu, pour terminer le bout qui n'avait pu être fait sur les chevalets. Après cela, et quand cette terre sera bien sèche, il sera encore nécessaire de recouvrir le tout d'une couche de cendres, et enfin, quand tout sera disposé pour procéder à la fonte de la pièce, on fera recuire le noyau de la manière que j'expliquerai plus loin.

Il y a des fondeurs *(maestri)* qui fortifient leurs noyaux en les entourant d'un fil de fer de deux pouces en deux pouces ; d'autres qui mettent ce fil de fer dans l'épaisseur de la terre, à un demi-pouce de la surface extérieure ; d'autres enfin qui

regardent ce renfort comme inutile, et ayant l'inconvénient de donner lieu à un surcroît de travail, lors de l'extraction du noyau. Pour ma part, mettant de côté cette dernière considération, j'ai fait usage de l'une et de l'autre méthode, suivant que je le jugeais convenable, en ayant égard à l'espèce de bouche à feu que javais à faire.

Il existe encore parmi les fondeurs *(maestri di questa arte)* (1) une certaine diversité d'opinion sur une question non bien éclaircie jusqu'ici, celle de savoir s'il convient de faire, au bout des noyaux des canons qui répond au fond de l'âme, une partie destinée à former ce que l'on appelle une chambre. Les uns sont pour, les autres contre; de plus, les uns donnent à leurs chambres une certaine forme, d'autres leur en donnent une toute différente, prétendant que c'est dans la forme de la chambre que gît le grand secret de l'art, et cherchant à fonder leur réputation sur ce prétendu secret, en affirmant contre toute vérité que leurs pièces lancent avec le boulet des foudres qui, en fin de compte, ne se trouvent être que les mêmes foudres qui sortent des autres pièces. Que si on demande à ces fon-

(1) On voit ici la preuve de ce que nous avons déjà eu occasion de dire dans la note de la page 31, à savoir : qu'au temps de Biringuccio, les fondeurs de canons, en Italie, étaient les maîtres de donner à leurs pièces les formes et dimensions qu'ils jugeaient convenables d'après leurs idées personnelles.

deurs les raisons sur lesquelles ils appuient leurs assertions, ils n'ont rien de sensé à répondre. Dans le nombre, les plus malavisés sont ceux qui font le fond de l'âme plus étroit, parce qu'il arrive alors que, quand on veut y mettre la quantité de poudre nécessaire, elle occupe une partie de la longueur que doit parcourir le boulet, ce qui diminue sa vitesse; car il a été reconnu que plus l'âme d'une pièce est longue, plus le boulet en acquiert de force et de portée, à charge égale. Ainsi donc ceux là sont dans l'erreur qui rétrécissent le fond de l'âme, parce que, comme je l'ai dit, cela revient au même que de raccourcir la pièce. Mais ceux-là aussi se trompent qui, par la forme qu'ils donnent à leurs chambres, mettent dans l'obligation d'employer toujours une même charge de poudre, parce que si ensuite on en mettait moins, le boulet n'arrivant pas jusqu'à la poudre à cause du rétrécissement de l'entrée de la chambre, le vide existant entre lui et la charge pourrait devenir la cause d'un grand dommage pour la pièce, sans compter qu'il nuit toujours aux effets du tir, puisque l'expérience prouve que plus il y a de poudre dans la chambre, plus elle donne de force par suite de la plus grande quantité de feu, et en outre, que plus il y a de poudre enflammée dans un même instant, plus sa force est concentrée et imprime de vitesse au boulet, tout en fatiguant moins la pièce. Quant à moi, si j'en venais

à vouloir faire une chambre, je lui donnerais de préférence une forme qui augmenterait tout à la fois l'intensité du feu et la longueur de l'âme; c'est-à-dire allant en s'élargissant depuis le fond, suivant un certain rapport, jusque vers le milieu, donnant à la chambre un profil ovale. On pourrait aussi choisir pour ce cas la forme d'un pavillon de trompette, ou d'une tête de pilon. A la vérité on objecte, contre tout élargissement du fond de l'âme, qu'il en résulte une diminution de l'épaisseur du bronze à l'endroit correspondant à cet élargissement. Mais qui ne voit que rien n'est plus facile que de conserver à la pièce l'épaisseur qu'elle doit avoir, en la faisant plus grosse en cet endroit? On dit à cela, qu'en s'écartant des mesures admises, on détruit la beauté des pièces; mais en cela encore on se trompe, car il n'y a qu'un ignorant qui ne saurait pas masquer les parties susceptibles de choquer la vue, en les couvrant de renforts ou de moulures. Je ne connais qu'une seule chose que l'on puisse opposer comme inconvénient réel de ces espèces de chambres, c'est qu'elles empêchent le canonnier (*il bombardiero*) de bien rassembler et refouler la poudre et le boulet, comme il peut le faire dans une âme de diamètre uniforme. Après cela, pour vous mettre mieux à même de choisir entre les diverses formes dont je vous ai parlé, je joins ici une collection de figures des différentes espèces de noyaux. (*Voir fig.* 2, *planche* Ire).

CHAPITRE VI (1).

Confection du moule de culasse.

Il me reste à vous parler de la 3e partie des moules de bouches à feu, ou du moule de la culasse ; cette partie qui forme le fond du moule, et le ferme de ce côté, reçoit d'ordinaire des ornements de sculpture pour l'embellissement de la pièce. Comme elle supporte toute la charge du bronze, il est nécessaire d'apporter beaucoup de soin dans sa construction, afin qu'elle soit forte à la fois en terre et en ferrures. On suit diverses méthodes dans sa fabrication : tel fondeur n'employant que la manière qu'il connaît; tel autre choisissant celle qui lui paraît la plus expéditive; tel encore se réglant sur le plus ou moins d'im-

(1) Ce chapitre est le VIIe du livre VI de la *Pirotechnia*.

portance qu'il attache à faire ses culasses belles et ornées, ou en rapport avec la nature de la bouche à feu, ou enfin selon le plus ou moins de facilité de l'ouvrage. Il y a des fondeurs qui, quand la bouche à feu est ronde, font le modèle de la culasse sur le tour, soit en bois, soit en terre; tandis que si elle est à pans, ils le font aussi à pans, en bois ou en terre, l'enduisant de suif pour qu'il puisse être retiré du moule, ou le faisant même tout entier en suif ou en cire. On a soin d'y ajouter les moulures et autres reliefs tels que feuillages, etc., que l'on veut obtenir, employant, selon les cas, le bois, la terre ou la cire, afin de pouvoir les retirer du moule, soit à la main, soit par le moyen du feu. De quelque manière que vous ayez fait votre modèle, vous le couvrirez de terre bien préparée avec de bonne bourre de laine, appliquant cette terre peu à peu jusqu'à donner au moule une épaisseur convenable. Le dessous de ce moule, qui est son point d'appui, doit être plat. Sur le dessus on adapte le mâle d'un emboîtement destiné à le réunir au moule du corps de la pièce, à la manière dont un couvercle recouvre la boîte qu'il ferme. On s'y prend de diverses manières pour former cet emboîtement : tantôt on fait tourner le moule et l'on enlève l'excédent de la terre avec un outil de fer, quand elle est sèche, ou avec un morceau de brique, quand elle est fraîche; tantôt on se sert d'un compas dont on appuie l'une des pointes au centre

de la base plane, et alors on fait usage d'un ciseau pour faire tomber l'excédant de la terre, ayant soin, si cela était nécessaire d'ajouter de la terre là où il pourrait en manquer. Enfin l'on s'attache à être certain que les deux parties de l'emboîtement s'ajusteront bien ensemble. Le moule ainsi fait doit être relié tout autour avec du fil de fer. Ensuite on le place dans une forte cage formée de cercles et de bandes de fer, dont on remplit ultérieurement tous les vides avec de la terre ou des morceaux de briques, afin que le moule soit invariablement contenu dans cette armature. Cela fait, on en retire le modèle, soit à l'aide du feu, soit autrement' et l'on répare au besoin les parois intérieures du moule avec de la terre molle. C'est ainsi que vous aurez obtenu cette 3e partie du moule complet, dont il me restait à vous parler, et dont j'ai dit plus haut qu'il y avait parmi les fondeurs une infinité de manières de la faire. Pour ma part, j'ai non-seulement pratiqué toutes celles dont j'ai fait mention, mais comme j'ai toujours été grand amateur des choses ornées, je ne manquais pas, indépendamment des moulures ordinaires, de décorer les culasses de mes pièces, soit de figures ou têtes d'hommes ou d'animaux de tout relief, soit de vases ou d'autres choses semblables, faisant les modèles de ces parties en cire ou en argile (*terra fialina*), ce qui me permettait de les exécuter assez exactement pour que je n'eusse presque rien à y

corriger après coup. Quant au moule, je m'y prenais pour l'exécuter de l'une ou l'autre des deux manières que j'ai décrites. Je m'arrêterai plus particulièrement ici à indiquer comment je faisais mes emboîtements. Dans un plateau de bois d'une épaisseur précisément égale à celle du modèle de l'emboîtement de l'extrémité du moule de corps de pièce, je faisais découper un creux d'un diamètre égal à celui de ce modèle, avec l'attention de faire ce creux un tant soit peu plus large en dessus qu'en dessous. Au milieu, je plaçais le modèle (*el maschio*) de la culasse, que je couvrais de terre pour former le moule d'un diamètre précisément égal à celui du grand moule. J'appliquais alors le fil de fer ainsi que la ferrure composée de bandelettes de fer, puis, le tout étant bien sec, j'enlevais le modéle soit au moyen du feu, soit au moyen de divers outils en fer. J'obtenais par là, tout à la fois, l'emboîté destiné à entrer dans l'emboîtement du grand moule et le creux de la culasse; je faisais ensuite les raccords nécessaires lorsqu'il y avait lieu. C'est de cette manière que je m'y suis pris pour faire, à Florence, la culasse de l'*Éléphant*, pièce monstrueuse dont l'âme avait au-delà d'une brasse (0^m 637) de diamètre, et que j'aurais eu de la peine à exécuter autrement avec exactitude. Souvent aussi, pour m'éviter de la peine ou de la dépense en bois, je me suis passé de modèle de cette matière, le faisant comme je l'ai dit, avec de la terre, avec l'attention

de bien l'enduire de graisse ou de suif avant de le couvrir de la terre destinée à former le moule, et entaillant les emboîtements avec des outils. De quelque manière que l'on s'y prenne pour former les moules de culasse, l'essentiel est qu'ils emboîtent bien, qu'ils soient bien secs, faits d'une bonne composition de terre, et fortifiés par une bonne armature en fer formée de bandes disposées en étoile et reployées en cage (*a cabia*), ayant de plus à leurs extrémités un crochet tourné en dessous, et enfin retenus en place par un bon cercle de fer, à la manière d'un panier. Pour bien faire ce travail on ne doit être chiche ni de peine ni de dépense, car il arrive souvent de voir les moules de culasse s'ouvrir à l'intérieur, sous l'action combinée de la charge et de la chaleur ; ce qui, quand même ces fentes ou crevasses ne donnent pas issue au bronze en dehors du moule, empêche d'obtenir du premier jet un ouvrage propre, et oblige de recourir après coup à un travail de ciselage pénible. Le moule fait comme je l'ai expliqué doit être cendré ; puis, quand on se prépare pour la coulée, on le fait recuire de la manière qui sera expliquée plus loin.

CHAPITRE VII (1).

De la manière de mettre et de maintenir le noyau au milieu du moule.

1° *Manière de maintenir le noyau à la partie supérieure.*

Lorsque le plateau circulaire, dit meule (*rotella over tagliere*), du noyau, n'a pas été fait adhérant à celui-ci, à la place qu'il doit avoir, il devient nécessaire de le confectionner à part. Pour cela on étale sur une table ou sur quelque autre surface plane de la terre à mouler, de manière à en faire une espèce de plateau de même épaisseur et de même diamètre que le disque employé à former, au sommet du moule de masselotte, le logement de cette meule. Plus tard, quand cette plaque de terre est sèche, on y trace avec un compas les dimensions bien exactes que l'on veut lui donner, et on enlève

(1) Ce chapitre est composé des chapitre VIII et VIII *bis* du livre VI de la *Pirotechnia*.

l'excédant de la terre au moyen d'un ciseau ou d'une rape, afin qu'elle puisse s'ajuster exactement dans son logement. On fait pareillement, juste au milieu de ce plateau, une ouverture circulaire d'un diamètre égal à celui du noyau, en sorte que celui-ci, introduit dans cette ouverture après que le plateau aura été mis en sa place, se trouvera nécessairement au milieu du moule, et viendra juste s'engager dans le collier en fer, mis à cette intention dans le bas.

Mais lorsque l'on veut que la meule tienne au noyau et fasse corps avec lui, méthode préférable, selon moi, pour l'exactitude de l'ajustement, on pratique sur le bord biseauté de la planche qui donne la forme au noyau, une entaille grâce à laquelle la terre qui la remplit pendant que le noyau tourne, prend le relief exact du logement ménagé pour la meule au sommet du moule de masselotte.

Quelques fondeurs contruisent leurs meules en façonnant une masse de terre autour d'un cylindre de bois de la grosseur du noyau, masse qu'ils régularisent ensuite sur le tour quand elle est sèche, puis débitent en 2, 3, 4, ou tant de parties qu'ils veulent, lesquelles donnent autant de meules des dimensions justes qu'elles doivent avoir. On peut encore les faire au moyen d'un moule formé d'un plateau de bois dans lequel on a découpé une ouverture circulaire de grandeur convenable, moule

qu'on remplit de terre molle en le faisant tourner, ou encore au moyen d'un moule de la grandeur exacte, ayant en son milieu un relief cylindrique pour former l'ouverture destinée à recevoir le noyau.

Il y a des fondeurs qui pour ajuster leurs noyaux au milieu du moule, n'emploient ni meule ni ferrement aucun, mais... (*formano el biligo*) (1), qu'ils font juste de la grosseur que doit avoir le noyau. Mais ceux-là peuvent mal faire leurs masselottes, et sont obligés d'abaisser les ouvertures des jets et des évents, choses ni aussi bonnes, ni aussi sûres, selon moi, à cause du travail qu'elles occasionnent.

2° *Manière de maintenir le noyau à la partie inférieure* (2).

Bien que, dans le chapitre consacré à la construction de la première partie des moules, j'aie déjà parlé de la manière de maintenir dans leur milieu, la partie inférieure du noyau, je vais revenir succinctement ici sur ce sujet, à cause de son importance au double point de vue de l'intérêt du

(1) Le mot *biligo*, ou plutôt *bilico* (dans le langage actuel), a plusieurs acceptions dont aucune ne forme, à mon avis, un sens raisonnable avec le reste du passage. J'ai mieux aimé, par cette raison, laisser celui-ci incomplet que de m'exposer à en donner une interprétation erronée.

(2) A partir d'ici, le reste du présent chapitre se compose du chapitre VIII *bis* de la *Pirotechnia*.

souverain, et de la considération du fondeur. En effet, un noyau non placé exactement au milieu du moule, ne peut produire qu'une pièce tout à la fois incapable de résister à la force de la charge et de tirer avec justesse. C'est donc un défaut qui accuse une grande inexpérience de la part du fondeur. Le premier des moyens dont j'ai parlé consiste en un cercle de fer d'un pouce de largeur, muni de quatre branches en croix, ou seulement de trois, que l'on met dans le moule, à un palme ou une demi-brasse (0 ^{m} 3185) de l'extrémité inférieure, là où commence la dernière plate-bande (l'*ultima cornice*). On ajuste exactement ce cercle au milieu du vide, et on l'y fixe invariablement au moyen de calles de fer ou de fragments de briques, qui retiennent les branches encastrées dans la terre.

Le second moyen consiste en quatre tiges de fer terminées, à l'un de leurs bouts, par une espèce de fourche en portion de cercle d'à peu près le quart du contour du noyau, de manière à pouvoir embrasser celui-ci tout entier par leur juxtaposition bout à bout, lorsque les tiges auxquelles tiennent ces arcs ont été insérées dans les parois du moule, et fixées de la même manière que l'on a dit plus haut.

La troisième espèce de ferrement, employée par quelques-uns pour maintenir le noyau, se compose de deux bandes de fer croisées rectangulairement et recourbées en demi-cercles, sur lesquelles

est fixée, à l'endroit de leur réunion, une espèce de plate-forme formée de quatre branches de fer à bouts relevés, distants entre eux d'un diamètre du noyau. Cet appareil se place dans le moule de la culasse. Enfin un quatrième moyen, meilleur selon moi que les précédents, est d'avoir un cercle de fer percé de quatre petits trous, et quatre chevilles de fer que l'on introduit dans ces trous, à travers quatres ouvertures correspondantes ménagées dans le moule; ces chevilles permettant d'amener exactement le cercle et par conséquent le noyau, au milieu du moule.

D'un autre côté, on met en dessus la meule percée en son milieu, dont il a été parlé plus haut. On pourrait aussi, à la place de cette meule, mettre soit dans le moule de masselotte, soit plus haut, soit partout où l'on voudrait, un second collier de fer analogue à celui d'en bas. Mais pour ma part, et malgré l'avantage que je reconnais à ce moyen de donner une entrée plus spacieuse à la matière, je préfère un moule fermé en dessus par la meule, à cause des mouvements de terre et de charbon qui se font autour, et qui pourraient devenir la cause d'inconvénients dans le cas d'un moule resté ouvert, comme cela arriverait si l'on employait un second collier. Je pourrais d'ailleurs citer encore quelques autres inconvénients de ce moyen, par suite desquels je préfère

l'emploi de la meule, soit faite à part, soit faisant corps avec le noyau.

De tous les ferrements précités du bas du moule, le plus mauvais, selon moi, est celui qui se place dans la culasse; il présente les deux inconvénients suivants : premièrement, il oblige d'assembler le moule de culasse avant de mettre le noyau en place, et ensuite, au moment de placer celui-ci, à jeter un peu de suif ou de cire enflammée dans le moule, afin d'arriver, à force d'adresse et de patience, à effectuer d'en haut l'opération du placement, laquelle ne peut, dans ce cas, se faire qu'en laissant l'entrée découverte, ce qui expose à voir tomber dans le moule du charbon ou quelque autre matière, qu'il faudrait bien alors y laisser, à moins de défaire le travail déjà exécuté de l'assemblage. Pour ma part, j'ai toujours eu l'attention, avant d'assembler le moule de culasse, de fermer toutes les ouvertures, non-seulement celles des jets et évents, mais aussi l'entrée du moule, que je recouvrais d'une toile bien attachée. Le second inconvénient de l'emploi du trépied consiste en ce que, si on ne l'a pas placé bien au milieu, il peut arriver que l'un des côtés s'élève plus haut que de raison. Mais il est vrai de dire que pour éviter le mauvais effet qui pourrait en résulter, on a soin de donner une certaine longueur aux branches de la plate-forme, et de faire le noyau assez long en dessous de la meule, pour qu'il descende jusqu'au

à l'emplacement de la lumière de

va sans dire qu'au moment de
u dans le moule, celui-ci doit avoir
une fosse ménagée en avant du four-
a même profondeur que le moule, et
escend en s'aidant de petits palans,
l'expliquerai plus loin quand je parle-
ulée. Je donne ici les figures des ferre-
loyés à fixer les noyaux. (*Voir la figure* 3,
).

CHAPITRE VIII (1).

Recuit des moules. — Assemblage. — Enterrage. — Coulée.

Observation du traducteur. — Le présent chapitre commence, dans l'original, par des considérations générales sur la nécessité de recuire les moules en terre destinés à recevoir du bronze; puis suit une description des procédés usités pour le recuit des moules de statues. Nous avons cru devoir supprimer toute cette partie du texte à cause de sa longueur, et comme ne pouvant offrir aucun intérêt à nos lecteurs au point de vue particulier où nous nous sommes placés.

. . . .

A l'égard des moules de bouches à feu, qui se composent de trois pièces distinctes, on suit aussi, pour en opérer le recuit, trois, ou pour le moins deux procédés différents. Le moule de corps de

(1) Ce chapitre est le Xe, ou plutôt une partie du Xe du livre VI de la *Pirotechnia*.

pièce se recuit par l'intérieur avec du bois sec, suivant deux méthodes différentes. Dans l'une, le moule est couché; on met dans son intérieur du bois refendu suivant sa longueur en bûches minces que l'on a bien fait sécher; on allume ces bûches pour produire de la flamme, et l'on entretient le feu de manière à porter le moule au rouge dans l'espace de trois à quatre heures. Cette méthode réussit très-bien.

D'autres recuisent ces moules verticalement, en les plaçant sur un petit fourneau construit à cet effet, ayant en son milieu une ouverture égale au tiers du diamètre intérieur du moule, et par laquelle les flammes s'élèvent dans ce moule jusqu'à son orifice supérieur, sans toucher nulle part les parois, afin de ne pas brûler la terre et dégrader le moule (1). En continuant à entretenir le feu de cette manière, on parvient très-bien à porter le moule jusqu'à la chaleur rouge, état dans lequel on le maintient jusqu'à ce que l'on voie la flamme s'élancer vivement par l'ouverture supérieure. Alors le moule est recuit dans toute sa longueur sur l'épaisseur d'une corde (*una grossezza di corda*). Arrivé là, on le laisse refroidir spontanément

(1) Cette explication est visiblement mauvaise, du moins en admettant avec Biringuccio que le premier procédé qu'il a décrit (le moule étant couché) réussisse très-bien. La vraie raison à donner me paraît être que la disposition indiquée offre un excellent moyen de régulariser le recuit ou de faire qu'il ait lieu également de tous les côtés de l'axe à la fois.

après l'avoir bouché en dessus. Il convient, dans cette opération, de s'attacher à ne faire qu'un feu modéré, suffisamment prolongé, plutôt qu'à activer fortement la combustion en vue d'en finir plus vite. En outre, on doit éviter que la flamme ne prenne vent, ce qui exposerait le moule à fondre ou se gâter, ou à se crevasser intérieurement.

Des deux méthodes que j'ai décrites, la seconde est celle que j'ai toujours employée de préférence dans ma pratique, prenant soin, pour ma commodité, lorsque les moules étaient grands, de faire l'opération dans la fosse, et de rapprocher autant que possible l'une de l'autre les parties destinées à être assemblées entre elles, et à supporter des manœuvres, par la raison que la terre recuite est friable et difficile à réparer. Ici finira tout ce que je suis en état de vous dire touchant le recuit des chapes ou moules extérieurs de corps de pièces.

Les noyaux qui constituent la seconde partie des moules peuvent se recuire couchés horizontalement sur des supports en arêtes (*sopra a tagli*), de la grosseur de briques, placés à une demi-brasse (0 m. 32) les uns des autres et bien nivelés, afin que l'arbre en fer qui est dans leur milieu ne se déforme pas sous l'impression de la chaleur, ce qui est fort sujet à arriver quand on n'y prend pas garde. Cela fait, on élève tout autour, à trois pouces d'intervalle, un mur en briques ; on emplit

l'espace intermédiaire de charbon qu'on allume et qu'on laisse se consumer peu à peu, en en ajoutant de nouveau de manière à bien en couvrir le noyau. On laisse ensuite tout le charbon se consumer de lui-même sans plus y toucher.

Lorsque le noyau est assez refroidi pour qu'on puisse y tenir la main, on le répare s'il en a besoin, et on lui donne une couche de cendrage composée de cendres lavées, délayées dans des blancs d'œufs, suivant les uns, ou dans du vin ou de l'eau, suivant d'autres.

Dans cet état, s'il n'a pas été intérieurement entouré de fil de fer, on l'en enveloppe maintenant de deux pouces en deux pouces au moins. Il est alors prêt à être mis en place dans le moule.

J'ai aussi vu recuire les noyaux verticalement. C'était par un fondeur de Gênes qui ne savait pas éviter qu'ils ne se déformassent en les recuisant couchés. Pour cela, il les suspendait par le haut au moyen d'une bonne ligature de fil de fer; faisait ensuite tout autour avec de la tôle de fer, une espèce de cage haute d'une demi-brasse (0 m. 32), reployée en dessus de manière à rejoindre la surface du noyau, enfin percée d'une multitude de trous à jour, tant au fond que latéralement. Il remplissait cette espèce de réchaud de charbons allumés, et s'en servait pour recuire successivement le noyau dans toute sa hauteur, de demi-brasse en demi-brasse (de 32 en 32 centimètres).

C'était là un moyen ridicule, car, outre qu'il demandait plus de temps et donnait plus de peine, je ne puis croire qu'il pût produire un recuit uniforme et suffisant.

Pour recuire la troisième partie d'un moule, c'est-à-dire le moule de la culasse, on le pose sur le sol préalablement aplani ; on construit tout autour un mur en briques sèches, s'élevant jusqu'à 2 pouces au-dessus du moule ; on remplit tout le vide intérieur, c'est-à-dire la partie seulement qui est destinée à recevoir le bronze, de charbons que l'on allume, et l'on entretient ce feu avec de nouveau charbon, ajouté au fur et à mesure du besoin, jusqu'à porter le moule à la chaleur rouge. On peut aussi tracer sur le sol, avec des morceaux de briques, un cercle que l'on remplit de charbon ; mettre le feu à ce charbon ; puis, quand il est bien embrasé, poser par dessus, à 3 pouces d'intervalle, le moule de culasse présentant au feu son côté intérieur, en préservant de l'action du feu les parties de l'emboîtement. On pourrait également, en disposant le moule au-dessus de fragments de briques, comme je viens de le dire, faire le recuit avec la flamme d'un feu de bois sec.

Tels sont les moyens employés pour recuire et disposer les moules de bouches à feu et toute espèce de moules en général, selon le gré ou la commodité, ou les moyens du fondeur.

Je ferai observer qu'avant d'introduire le métal

dans les moules ainsi recuits, il faut avoir le soin de les laisser refroidir. Et si pendant le recuit il s'était produit quelque rupture dans la terre, soit par suite d'une mauvaise réunion des parties dont elle se compose, soit par l'effet de son retrait, ce qui peut avoir lieu selon la nature des terres employées, soit enfin par l'effet de quelque courant d'air qui l'aurait frappée pendant le refroidissement, il faudrait y faire les réparations nécessaires au moyen d'une espèce de mastic formé de blancs d'œufs, de brique pilée et de chaux vive, ou bien de la première et de la dernière de ces matières et de débris de moules ayant déjà reçu du métal. Après quoi, les ayant bien nettoyés en dedans en y soufflant avec un petit soufflet ou avec la bouche à travers un tube, vous y étendrez partout une couche d'un enduit de cendres de bouts de cornes de mouton finement pulvérisées, en y ajoutant de l'eau, sur une pierre dure ou dans un bassin de potier de terre, avec la grosse meule et de l'eau. Cela fait, on réunit avec soin toutes les parties ensemble, s'assurant bien que celles qui doivent se raccorder n'ont pas varié dans leurs dimensions, ou corrigeant les variations s'il y en avait eu, au moyen d'une râpe, d'un ciseau ou de quelque autre outil convenable.

Dans le cas de moules de bouches à feu qui, par diverses raisons, doivent être placés debout pour la coulée, on fait en avant du fourneau une fosse ou,

comme on dit, un puits (*pozzo*) d'une profondeur égale à la longueur du moule, plus ce qu'il faut pour qu'il y ait une pente entre le fourneau et ce moule, qui facilite l'écoulement du métal. Que si ce moule, gros et peu maniable qu'il est, n'avait pas reçu son recuit dans la fosse même, il faudrait maintenant l'y descendre, placer le noyau dans son milieu bien assujetti au bas dans le collier, et en haut par la meule. On ferme alors les jets et évents avec de l'étoupe, et l'on fait l'assemblage du moule de corps de pièce avec le moule de culasse, ayant soin de faire bien joindre toutes les parties, de faire correspondre les crochets des ferrures et de les réunir au moyen de fil de fer dont on les entoure et que l'on tord ensuite ensemble pour le fortifier et mieux opérer le rapprochement des parties, faisant usage, pour cette opération, de l'extrémité légèrement recourbée d'une tige de fer.

Lorsque les moules de tourillons n'ont pas été fermés dans la construction même du moule de corps de pièce, on les fermera au moment où nous sommes maintenant arrivés, employant à cet effet des plaques de terre à ce destinées et recuites, ou bien deux demi-briques rodées ensemble pour les aplanir. On fixe ces plaques avec des croix de fer que l'on relie, au moyen des crochets dont elles sont garnies, à la ferrure du moule, de la même manière qui a été expliquée pour le moule de la culasse.

On assujettira pareillement le noyau en dessus, en introduisant une ou deux fortes chevilles de fer dans l'ouverture ou les ouvertures ménagées en travers de la tige de fer en dessous du talon qui la termine. Ces chevilles doivent dépasser de chaque côté du moule pour que l'on puisse les attacher à la ferrure de ce moule, soit au moyen de fil de fer, soit à l'aide de 2 ou 4 forts liens de fer qui les saisissent par leurs extrémités. Cette réunion a pour objet d'empêcher complétement tout dérangement du noyau pendant le remplissage du moule, et aussi de l'empêcher d'être soulevé par le bronze liquide, qui sans cela serait capable de le faire sortir du moule, comme cela m'est arrivé à moi-même et est arrivé à bien d'autres fondeurs que je pourrais nommer.

Le moule étant ainsi préparé avec toutes les précautions indiquées, tous les emboîtements bien garnis et rejointoyés avec de la terre molle ou quelque autre mastic, et les jets et évents formés aux endroits convenables, vous boucherez ceux-ci avec des tampons de terre secs ou avec de l'étoupe, et les recouvrirez même, pour plus de précaution, par dessus ces bouchons, avec un morceau de toile qui les empêche d'être dérangés dans les divers mouvements qui se font autour des moules, afin de mieux prévenir toute entrée de terre, de cailloux, de charbon ou d'un corps quelconque qui pourrait avoir lieu accidentellement ou par un effet de malveil-

lance. Arrivé à ce point, le moule doit être rempli le plus promptement possible afin qu'il ne contracte pas d'humidité au contact des terres de la fosse, ce à quoi il est très-disposé. Le moule ou les moules (s'il y en avait plusieurs dans la fosse) se placent vis-à-vis du trou de coulée, avec leurs ouvertures de jet tournées de manière que le bronze puisse y arriver par un canal partant du fourneau. Il va sans dire que le fond de la fosse doit être très-ferme pour ne pas céder sous le poids. Le moule placé bien verticalement sur ce fond, on bat de la terre tout autour avec précaution, au moyen de pilons, de manière à la raffermir, et l'on continue de la même manière par couches successives de 3 pouces chacune, répandant chaque fois de la menue terre, et la comprimant avec force jusqu'à ce que la fosse entière se trouve remplie au niveau du fourneau. Pour donner du liant aux terres que l'on dame ainsi successivement et en bien lier ensemble toutes les couches, il convient de les humecter un peu sans aller jusqu'à les détremper, s'attachant à faire en sorte que la masse comprimée ait la dureté de la pierre. Quand la fosse est ainsi remplie, on construit par dessus, entre le moule et le trou de sortie du bronze, un canal de la largeur et de la profondeur d'un quart de brasse (0m, 16), en se servant pour le faire de briques ou de tuyaux de terre cuite (*docci*), cimentés ensemble avec de la terre à mouler; on revêt ce canal d'une couche de cen-

drage, et on le recuit avec un feu de charbon ou de bois que l'on y entretient afin que quand le bronze sera fondu et bien disposé pour la coulée, il ne sente, dans son trajet du fourneau au moule, le long de ce canal, ni fraîcheur ni humidité. Cela fait, et ayant aussi recuit l'entrée évasée du jet (*coppa*), lorsque vous verrez votre bronze arrivé au point *de fusion le plus convenable* (*alla vera e buona disposition sua de la fusioni*), vous nettoyerez le canal et l'évasement du jet de tout ce qu'ils pourraient contenir; puis frappant, avec un fer dans l'ouverture du fourneau, vous en ferez sortir le bronze comme une huile (*come un olio*) (1) et en remplirez vos moules, soit de statues, soit de bouches à feu, soit de cloches ou de tout autre objet que vous aurez eu à préparer. En procédant de la manière que j'ai expliquée, vous atteindrez le but de vos labeurs et en recueillerez le fruit.

(1) Cette manière de désigner le degré de fluidité du bronze, au moment de la coulée, suffirait déjà à prouver qu'au temps de Biringuccio on ne coulait pas, à beaucoup près, les bouches à feu, les statues, les cloches, aussi chaud qu'on le fait aujourd'hui des bouches à feu. Il y a plus, on doit croire, par ce qu'il a dit deux lignes plus haut, que ce fait était le résultat d'une théorie admise en principe et non un accident, une simple conséquence de la manière dont les fournaux d'alors étaient construits; ou plutôt, on doit croire que la construction des fournaux était alors réglée de manière à ce que le bronze ne pût guère y acquérir un plus haut degré de chaleur que celui que l'on avait reconnu pour le meilleur.

CHAPITRE IX (1).

Récapitulation des soins et attentions qu'il faut avoir dans la fabrication première des bouches à feu.

La fabrication des bouches à feu étant, à mes yeux, la plus importante de toutes les branches de l'art des fontes, celle qui réclame le plus de prévoyance de la part de ceux qui s'y livrent, je crois devoir, quoique j'en aie déjà amplement parlé, revenir encore une fois sur certains détails utiles et nécessaires, parce que je n'ai pas toujours pu, dans une matière aussi compliquée, compléter dans une seule et même exposition générale tout ce qu'il y y avait à en dire. C'est donc malgré les répétitions auxquelles je sais que je m'expose que j'entreprends le présent chapitre récapitulatif, sachant

(1) Ce chapitre est le XI[e] du livre VI de la *Pirotechnia*.

bien aussi que ces répétitions ne seront pas sans renfermer quelque codicile utile.

Le premier soin est celui de faire le modèle du corps principal du moule de la bouche à feu. Ce modèle, si on le fait en bois, sera de préférence en sapin sec et bien conservé, et aura la longueur et la grosseur réclamée par l'espèce de la bouche à feu. Le bois de sapin réunit, en effet, plusieurs avantages : il a ses fibres droites et douées d'une grande tenacité qui le rend apte à supporter de fortes charges ; de plus, il n'est pas autant sujet à se déjeter sous les influences du feu et de l'humidité de la terre que ne font les autres espèces de bois. Il devra recevoir exactement la forme que doit avoir la pièce. On le place ensuite horizontalement sur deux chevalets fixés en terre (*fatti in terra*). On lui donne pour cela plus de longueur que l'intervalle des chevalets, afin qu'il les dépasse de chaque côté, savoir : du côté de la culasse, pour y adapter, au-delà du tourillon sur lequel il tourne, un levier qui permette de lui imprimer le mouvement; du côté de la bouche, pour former tout à la fois le tourillon portant sur le chevalet, le logement de la meule du noyau et la masselotte. Ce modèle façonné, soit en rond, soit à pans droits ou tronqués, doit être en touts points conforme aux dimensions que l'on veut donner à la bouche à feu.

A défaut de bois suffisamment gros, on peut en employer de moins gros que la pièce, mais alors on

ajoute par-dessus, pour le mettre à la grosseur voulue, soit du bois, soit de là terre, que l'on façonne comme on l'a dit pour le cas d'un modèle en bois. Dans les pays où l'on ne peut se procurer de sapin, ou bien lorsqu'on ne peut s'en procurer de la longueur et de la grosseur dont on a besoin, on y supplée en composant la pièce de plusieurs morceaux réunis entre eux par des assemblages, des cercles de fer, de la colle. Que si vous étiez obligé de vous servir d'une autre espèce de bois, le chêne bien sec est, après le sapin, le bois que l'on doit préférer; ensuite viennent le châtaignier, le pin, le cyprès; mais ces espèces demandent à être assemblées par le milieu, tête contre tête, ou bien à être réunies à d'autres bois de même sorte. On les colle ensemble avec de la colle de fromage; on les cheville et on consolide le tout par quatre ou six cercles de fer un peu larges, étroitement serrés. Cela fait, si vous voulez que votre modèle soit de bois, vous placerez par dessus l'arbre composé comme on vient de le dire, des planchettes de sapin minces et sans nœuds, analogues à celles qui servent dans la construction des luths. Que si vous voulez le faire en terre, vous commencerez par entourer votre arbre dans toute sa longueur avec une corde d'un doigt (*dito*) de diamètre, dont les circonvolutions se touchent de manière à couvrir totalement le bois et à l'empêcher de ressentir la chaleur et l'humidité, en même temps que cela sert encore à le mieux

consolider dans ses assemblages. Telles sont les observations que j'avais à vous présenter relativement à la préparation de l'arbre servant à la confection du modèle.

Maintenant ce modèle, ainsi composé et préparé, devra être posé en équilibre sur ses tourillons, portant sur deux chevalets solidement fixés en terre. Alors vous y ajouterez, du côté de la bouche, telle moulure que vous jugerez à propos, évitant qu'il y ait des creux, comme aussi des excès ou des défauts d'épaisseur. Vous en ferez autant du côté de la culasse; puis en dehors de ces moulures, vous adapterez à chaque bout un disque tronconique. ayant sa grande base du côté extérieur, et par conséquent dirigée en sens contraire de celle de l'autre disque. Les épaisseurs de ces disques doivent être appropriées à leurs destinations, et leurs diamètres excéder d'un pouce (*un dito*) de chaque côté celui du modèle. Entre celui de ces disques qui est du côté de l'ouverture du moule fini et l'emplacement de cette même ouverture, vous ferez un renflement ou masselotte du même calibre que lui. Ce premier disque est destiné à former le logement de la meule qui maintiendra le noyau au milieu du moule de la culasse.

Vous n'oublierez pas de placer sur le modèle ceux des deux supports ou tourillons de la pièce, à la distance juste des 2/5 de la longueur de celle-ci. Cette distance est nécessaire à observer : si on

les mettait trop en arrière (1) la bouche se relèverait et la culasse battrait en terre, ce qui rendrait la pièce en quelque sorte inutile, parce que l'on ne pourrait pas la diriger sur le but que l'on voudrait atteindre ; et si on les mettait trop en avant, outre que la pièce se perdrait dans l'affût et ne pourrait pas bien emboucher les embrasures, tombant, comme elle ferait entre les roues, il arriverait qu'elle serait extrêmement difficile à manœuvrer par un seul servant ou même par deux. Il est donc essentiel que le fondeur sache éviter ces deux écueils.

Ayez soin aussi de faire les deux emboîtements de la bouche et de la culasse bien exactement, afin que le noyau se trouve juste au milieu et entre exactement dans le collier qui doit le diriger, faute de quoi les épaisseurs de la pièce ne seraient pas égales au tour de l'axe, et son service serait dangereux, à la honte extrême du fondeur qui l'aurait faite.

Ayez pareillement soin, quand vous ferez des moulures, soit en bois, soit en terre, d'éviter qu'elles aient des cavités, afin qu'après avoir retiré l'arbre en bois du milieu du moule, elles tombent d'elles-mêmes, ou puissent du moins être facilement retirées ; faute de cette attention, le moule serait exposé à exiger des réparations qui lui feraient perdre de sa beauté.

(1) Il paraît, d'après ces explications, qu'au temps de Biringuccio, ce que l'on appelait le devant d'une pièce était ce qu'aujourd'hui nous appelons le derrière, et réciproquement.

Quand votre modèle sera complétement terminé, n'oubliez pas de le bien cendrer ou de le couvrir d'une couche de suif ou de saindoux, afin d'empêcher les premières couches de terre du moule de s'y attacher, et qu'elles puissent facilement se séparer du modèle.

Dans la construction du moule, il est important, pour bien lier ensemble les couches successives de terre, de les frotter avec la paume de la main mouillée d'eau, soit que ces couches soient sèches, soit qu'elles soient encore molles; sans cette précaution les terres pourraient s'écailler et ne pas faire corps ensemble. Les couches doivent être minces et égales; elles en sèchent mieux, sans gercer, ou gercent moins. Que si votre terre était d'une mauvaise espèce, sans qu'il vous fût possible, ou que vous ne sussiez la corriger par des mélanges avec d'autres, il faudrait faire les terres très-molles (*tenera*) et chauffer fortement le moule; dans ce cas on applique les terres en couches minces et l'on sèche à un bon feu, de couche en couche, à mesure qu'on les applique. On peut encore dans ces sortes de cas fortifier les terres, en les entourant de brins de chanvre, de ficelles (*spachi*) ou de longue paille de seigle. Quand votre moule sera arrivé à peu près à la grosseur que vous voudrez lui donner, c'est-à-dire à l'avant-dernière couche, afin d'en augmenter la force, vous l'envelopperez dans toute sa longueur de fil de fer,

et par dessus vous mettrez votre dernière couche de terre ; puis, quand elle sera sèche, vous la couvrirez d'une bonne armature de barres de fer, comme je l'ai expliqué en son lieu.

N'oubliez pas, après que le modèle aura été sorti du moule, de faire à ce dernier, avec de la terre molle, les réparations dont il pourrait avoir besoin, et de bien ajuster les emboîtements de la culasse et de la meule du noyau. Vous ferez ensuite vos jets et évants aux emplacements voulus ; ils doivent être grands et larges, plutôt trop que pas assez. Enfin, à l'aide d'une éponge, vous cendrerez parfaitement votre moule avec des cendres qui auront été lavées, ou avec des résidus de combustion de bouts de cornes. Il faudra, après cela, les recuire comme il faut, par l'une des méthodes que j'ai expliquées, avec du bois ou avec du charbon. Si dans le recuit il se produit quelques fentes, on les bouche avec une pâte de brique pilée, de chaux et de blancs d'œufs. On recuit aussi le noyau et la culasse, et après l'on vérifie de nouveau ces pièces, pour s'assurer si elles s'ajusteront bien à leurs places, ou si l'action du feu les a fait varier, afin de pouvoir, en cas de besoin, les ajuster de nouveau avant d'en faire l'assemblage. Tout étant en bon état, si votre moule principal n'est pas déjà dans la fosse, vous l'y descendrez, et là, vous assemblerez toutes les parties ensemble, commençant par placer la meule, puis le noyau, et finissant par la culasse

que l'on relie solidement au moyen des crochets de fer à ce destinés, autour desquels on entortille du fil de fer de Brescia. A l'égard du noyau, la manière de le fixer en sa place consiste à insérer dans les ouvertures de sa tige une ou deux barres de fer pour empêcher le bronze de le soulever. Cela fait, on emplit peu à peu la fosse de terre légèrement humide, mais divisée, et l'on dame fortement avec des pilons, couche par couche, de telle sorte que le moule et la terre de la fosse ne fassent plus qu'un seul corps. L'enterrage terminé, on construit les canaux et on les recuit.

Passant à la fusion, il faudra, avant tout, penser à bien recuire le fourneau, puis à y bien disposer le métal. On aura ensuite, autant que possible de très-bon bois, bien conservé et bien sec, deux conditions dont dépendent la vigueur du feu et le succès de l'opération (*e la forza del tutto*). Le feu doit être conduit avec modération. On ne touchera pas au fourneau avant de voir le bronze couler sur la sole. Si cependant l'on tient à accélérer la fusion, on doit, lorsque l'on voit les matières disposées à fondre, y ajouter quelque peu d'étain et activer le feu, jusqu'à ce que le métal soit arrivé à l'état liquide. Pour se mieux assurer qu'il y est arrivé partout, on introduit dans le fourneau, par l'une de ses bouches, une perche de bois de châtaignier sec, dont on appuie le bout sur le fond, poussant devant soi dans toutes les directions, du côté du

tampon et du côté de l'entrée des flammes (1), et aussi dans les directions intermédiaires, recherchant partout s'il reste des morceaux de bronze non fondu. Lorsque dans cette opération on ne rencontre rien de dur, on peut être assuré que tout est liquéfié. Pour plus de certitude on peut encore faire l'expérience d'introduire dans le bain une barre de fer chaud, avec laquelle on le brasse ; on la retire ensuite, et il faut qu'alors elle en sorte bien propre, et sans qu'aucune partie de métal y reste attachée (2). A ce moment, au moyen d'un râble en bois ou en fer, on procède au nettoyage du bain, ce qui se fait en tirant par l'une des deux bouches du fourneau, ou par les deux à la fois, tout ce qui nage à sa surface. Quand le bain est ainsi nettoyé, on en prend un échantillon avec un creuset ou quelque autre chose, et on en fait l'essai. Si on juge à l'aspect que le métal ne contient pas suffisamment d'étain (3), on en ajoute la quantité que l'on croit nécessaire. On brasse aussitôt avec soin

(1) On dirait aujourd'hui du *côté de l'autel* ou du *pont*.

(2) L'auteur, en donnant ici cette condition de l'état du bain comme nécessaire, ne dit pas positivement qu'elle soit suffisante, mais il le donne suffisamment à entendre dans ce qu'il dit un peu plus loin.

(3) Cette manière de juger de la composition du bain, et de la corriger au besoin, est très-bonne en pratique, parce qu'elle suffit et qu'elle est très-expéditive ; mais elle a besoin d'être régularisée, notamment en prenant toujours les échantillons de la même manière, de la même forme, des mêmes dimensions, toutes conditions faciles à remplir.

pour opérer le mélange intime de ce nouvel alliage, et l'on donne un petit coup de feu. Enfin, trouvant le métal dans l'état de fluidité que j'ai expliqué plus haut, on nettoie les canaux, on les graisse vivement avec un peu de saindoux, et l'on frappe avec la perrière contre le tampon, à coups modérés. Vous emplirez ainsi vos moules d'un jet tempéré(*con modo tempato*). Si ces moules ont été bien recuits, s'ils sont pourvus de bons et grands évents le métal y entrera tranquillement. Rappelez-vous bien alors que les bouches à feu, dont les moules n'ont pas reçu un excédant de bronze qui les charge et les engraisse (*le renda grasse*), présentent toujours à la bouche, et même plus bas, dans la partie mince, des porosités et des cavités. Pour éviter cet inconvénient, on doit, pendant la coulée, au moment où le métal est arrivé dans le moule jusqu'à un peu au-dessus de la tranche de la bouche, faire jeter un peu d'étain dans le fourneau, ou bien en mettre quelques petits morceaux dans le canal que le bronze parcourt. Par ce moyen, la masselotte étant riche en étain (*grassa di stagno*), le métal qu'elle fournira au moule pour remplacer celui qui s'affaisse lui fournira encore de la *graisse* (*grasezza*) (1) aux endroits de la bouche, qui faute de cela resteraient maigres. Par là, vous aurez des pièces d'un métal compact, sans cavités, et belles à la vue.

(1) C'est-à-dire de l'alliage riche en étain et plus fusible.

Il y aurait encore bien des choses à dire que j'omets ici touchant les précautions à prendre dans la pratique de cet art, mais vous les trouverez, pour la plus grande partie du moins, en lisant attentivement les autres livres de cet ouvrage. En résumé, il y a cinq points (*effecti*) dont on ne peut ni ne doit s'écarter en rien, parce qu'ils sont la base de tout le travail. Le premier est la confection des moules, dans l'ordre que j'ai décrit; le second est le recuit de ces moules; le troisième est de les bien assembler, et solidement disposer dans la fosse; le quatrième est la bonne fusion qui est le point capital, ce que l'on peut appeler l'âme de l'ensemble; le cinquième est de mettre dans le fourneau la quantité de métal nécessaire pour remplir vos moules jusqu'à déborder. En bien observant ces règles générales, vous en retirerez honneur et profit.

CHAPITRE X (1).

Construction des fourneaux à réverbère, destinés à la fusion du bronze ou d'autre métal.

Après avoir expliqué dans ce qui précède les procédés suivis pour la construction des moules, et la manière de les disposer à bien recevoir les métaux liquéfiés, je dois maintenant décrire les méthodes et les appareils que l'on emploie, je ne dirai pas seulement pour ramollir les métaux, mais pour les rendre liquides et coulants comme de l'eau, afin qu'ils pénètrent facilement dans toutes les cavités des moules. Après le feu, qui est l'agent fondamental de ces opérations, on se sert à cet effet d'une espèce de fourneau extrêmement puissante dite *à réverbère*, qui réunit à l'avantage d'être d'une grande commodité dans son emploi,

(1) Ce chapitre est le Ier du livre VII de la *Pirotechnia*.

celui d'être, en réalité, indispensable dans les cas où l'on a à couler une grande quantité de matière à la fois (*neli gran gitti*).

Ces fourneaux se construisent avec des briques cuites ou même crues, ou encore avec des pierres réfractaires. Quoique le but chez tous les fondeurs soit le même, chacun cependant a sa manière particulière de procéder à cette construction, en sorte qu'on pourrait presque dire qu'il y a autant d'espèces de ces fourneaux qu'il y a de fondeurs. Ainsi, par exemple, pour ne considérer ici que la partie de ces fourneaux où se met le métal, et dont la configuration influe essentiellement sur l'intensité de la chaleur, quelques fondeurs sont réputés habiles pour ne voir à faire à cet égard que ce qui leur a été montré (*per non veder più la che quel che l'estato mostro*), et ils font leurs fourneaux en plein cintre (*circolari*), à la manière des fours de boulangers. D'autres les font ovales (*a ovati*) transversalement à la direction de la flamme à son entrée; d'autres les allongent dans le sens de la longueur. Il en est qui ne font qu'une seule issue ou soupirail (*exalatoio*) pour la flamme; d'autres en font deux; d'autres trois (1). Tel fait l'entrée du feu haute et étroite, tel autre la fait large et basse. Il en est de même à l'égard de la chauffe: les uns y introduisent

(1) On verra que ces soupiraux n'étaient autre chose que ce que l'on appelle aujourd'hui les *portières*.

le bois par le côté ; d'autres le font entrer suivant la longueur, qui est la direction de l'entrée des flammes ; d'autres encore le jettent par une petite ouverture placée en dessus. Les uns font la voûte de la chauffe basse ; d'autres la font élevée, tel ménage en dessus une entrée à l'air afin que les flammes s'élèvent et acquièrent plus d'ardeur et de vivacité ; tel autre, au contraire, craignant le refroidissement, resserre cet espace et le ferme.

Pour ne pas vous embrouiller dans cette infinie variété de dispositions, je me bornerai ici à la description de celle que j'ai moi-même employée toutes les fois que l'occasion s'en est présentée, disposition dans laquelle je ne suivais rigoureusement aucune des formes précitées, mais empruntais à chacune les parties les plus nécessaires au but à atteindre. Et d'abord, après avoir arrêté l'emplacement du fourneau, je traçais sur le sol le contour exact du vide intérieur avec les dimensions que je voulais lui donner ; puis, tout autour, je traçais de même l'épaisseur des murs. Pour plus de clarté, supposons qu'il fût question d'un fourneau de deux brasses et demie (1 m. 592) de diamètre ; je traçais une ligne droite de trois brasses et demie ou trois brasses et deux tiers (2 m. 229 ou 2 m. 336) de longueur, et à l'un de ses bouts j'élevais une perpendiculaire à laquelle je donnais deux tiers (0 m. 424) de longueur, moitié en dessus,

moitié en dessous, pour représenter l'entrée de la flamme.

Ensuite, à deux brasses (1 m. 274) de ce point, j'élevais une perpendiculaire de deux brasses et un quart (1 m. 433), également moitié en dessus, moitié en dessous. Enfin à l'extrémité j'en traçais une dernière d'un palme de longueur; puis je joignais tous les points ainsi déterminés par des lignes droites. Aux deux extrémités de la plus grande de mes trois perpendiculaires formant la croix, je traçais les partières, ou comme on dit, les soupiraux (*esalatori*) de la flamme; après quoi je dessinais l'emplacement de la chauffe, c'est-à-dire de l'endroit destiné à recevoir le bois, déterminant du même coup l'épaisseur du mur intermédiaire entre le bassin ou emplacement du bronze et la chauffe; enfin, autour de tout ce tracé, je marquais la limite des murs extérieurs à l'épaisseur que je voulais leur donner, savoir : une brasse, ou pour le moins trois quarts de brasse (0 m. 637 ou 0 m. 478), à partir du sol en remontant. C'est dans cet ordre que je faisais alors maçonner solidement le mur extérieur, à partir du vide de la chauffe, l'élevant ainsi à la hauteur d'une brasse (0 m. 637). La raison pour laquelle je ne faisais pas faire cette construction en maçonnerie massive était l'intention de diminuer la dépense; et pour cela faire, je remplissais le vide resté entre les murs avec de la terre et du fraisil, que je faisais fortement damer.

Par dessus ce damage venait une maçonnerie en briques formant un plan incliné vers le tampon, avec une pente d'un quart de brasse (0 m. 16) ou même pas tant, pente destinée à obliger le bronze fondu à couler tout entier vers le devant du fourneau. Sur ce plan incliné, on en élevait un autre construit en briques de champ (*a spino per taglio*), pour lequel non-seulement je faisais choisir des briques à vives arêtes, mais prenais soin de faire roder ces briques l'une contre l'autre, afin de diminuer autant que possible, la largeur des joints. Ensuite je traçais de nouveau sur ce plan, comme je l'avais précédemment fait sur le sol, tous les contours du vide du fourneau, tels à peu près que vous pouvez le voir dans la figure ci-dessous (*voir la figure 4 planche 1re*), qui présente quelque ressemblance avec la forme d'un luth.

Ce premier travail achevé, vous taillerez deux briques soit en biseaux, soit carrément (*o per coltello o in piano*), selon votre gré, et entre elles vous encastrerez le tampon de fer de forme pyramidale, tourné de manière que le gros bout soit du côté du bronze, afin que celui-ci, en pressant dessus, le maintienne d'autant mieux dans son logement, et concoure ainsi à mieux assurer la fermeture du fourneau. J'ai eu recours à diverses méthodes pour tailler les briques dont je viens de parler, et j'ai aussi volontiers fait usage, à leur place, quand je

l'ai pu, de pierres réfractaires. En continuant d'élever les murs extérieurs, j'avais soin de faire une pente aux endroits des deux portières, leur donnant d'ouverture au moins une demi-brasse (0 m. 32) du côté intérieur; puis à un quart de brasse (0 m. 16) d'élévation du mur au-dessus de la sole, je faisais commencer l'arrondissement de la voûte qui devait couvrir le bassin; tandis que du côté extérieur je faisais élever les murs d'aplomb, ayant soin, à l'endroit des portes, d'élargir les ouvertures en forme d'embrasures évasées en dehors. A cette hauteur, je faisais rentrer le mur d'un quart de brasse(0 m. 16), parce qu'à cet endroit il n'avait plus à résister à la poussée du bronze liquide. La voûte faite, ainsi que les arceaux des deux portières, je passais à la construction de la chauffe. Pour cela, je faisais d'abord construire une grande fosse longue et large comme le fourneau (*cupa a longa quanto e tutto el forno*), ei s'élèvent jusqu'à une demi-brasse (0 m. 32) en contre-bas de l'entrée du feu; là, je faisais établir un plancher (*un rispianato*) de petits arceaux disposés en travers de la largeur de cette fosse et distants de trois pouces (0 m. 087) les uns des autres, s'élevant tous un peu, du premier au dernier, de manière à former une pente d'un tiers ou d'environ une brasse (0 m. 637) ou plus vers la petite ouverture d'introduction du bois (1). . . . .

(1) A partir d'ici, le traducteur, faute de bien connaître la

E per dentro anchora io fo da uno muro a l'altro dare un convesso con certa consideratione che il muro da canto stringa a pocho a pocho verso l'entrata delle fiamme, e l'altro muro da fronte stringa in fondo e s'alarghi da capo; et je commençais ainsi la voûte de la chauffe, étroite vers l'ouverture de chargement du bois, et s'élargissant en s'élevant jusqu'au passage de ,la flamme le tout à l'effet d'obtenir que la flamme, condensée par la disposition des parois de la voûte et des murs latéraux, se précipitât tout ensemble dans l'enceinte du bronze ou bassin. Je faisais alors commencer non-seulement la voûte de la chauffe, mais encore celle du bassin, m'ingéniant à faire en sorte que la première fût un peu plus basse que la seconde, *e che dala parte del muro dove appogiato pocho sopra al piano del archetto sia a discretione cominciato el convesso sopradetto tendente che tutte le fiamme battendo in isso si spinghino al camino de la finestra che mette nel forno*. J'abaissais aussi la

signification technique de plusieurs mots du texte relatifs à l'art des constructions, a dû, pour ne rien hasarder, renoncer à rendre en français plusieurs passages qu'il a laissés en italien, en faveur de ceux qui comprennent cette langue. On pourra d'ailleurs se faire une certaine idée des détails de construction auxquels cette note se rapporte en jetant les yeux sur la figure 8, que l'auteur a mise à la suite du présent chapitre sans aucun accompagnement d'explications, mais qu'il y a tout lieu de regarder comme n'étant autre chose qu'une vue perspective latérale du même fourneau qu'il décrit ici, et dont la figure 4 représente le plan.

voûte à l'endroit du tampon, afin de forcer les flammes à s'y rabattre sur le métal. Je donnais une demi-brasse (0 m. 32) de hauteur à l'espace compris entre les petits arceaux et le fond de l'entrée des flammes (*entre le foyer et l'autel*) ; et quant à l'épaisseur du mur de séparation de la chauffe et du bassin, je la faisais de trois quarts de brasse (0 m. 48). Le cintre *(archo)* laissé après la construction de la première voûte, servait aussi à appuyer la grande voûte couvrant le bassin. La forme de cette dernière était concave, mais basse, n'ayant qu'une brasse et un quart (0 m. 80) environ de plus grande élévation au-dessus de la sole, et même moins, afin de tenir les flammes plus près du bronze. Je faisais aussi suivre à cette voûte la pente de la sole, afin que les flammes ne séjournent pas dans le haut, mais se portent rapidement au tampon et chauffent la sole et le bronze qui le recouvrent, car c'est là le point essentiel. Au-dessus des portières ménagées latéralement, tant pour donner issue à la flamme que pour permettre de voir et de travailler le bronze, je faisais faire deux petites cheminées dans l'épaisseur du mur, en leur donnant un huitième (1) ou un peu plus d'ouverture; c'est par là que la fumée et la flamme s'échappaient de l'intérieur, lorsque les portes placées en

(1) L'unité n'est pas spécifiée, mais il est probable que c'est la brasse, ce qui donnerait environ 0^{m} 08.



avant des portières étaient fermées, ainsi qu'il sera dit plus loin.

Maintenant, soit que vous ayez adopté cette forme de fourneau ou l'une des autres dont j'ai parlé, vous procéderez comme je l'ai expliqué, ayant toujours bien soin que l'endroit où se met le bois (*la chauffe*) soit spacieux, afin qu'on puisse y en mettre une grande quantité. L'emplacement du bronze doit pareillement être spacieux, afin que la matière à fondre soit proportionnée au feu. En résumé, il y a trois précautions principales à prendre, indépendamment de la forme à donner au fourneau. Premièrement, on doit employer à sa construction des briques ou des pierres réfractaires, sinon pour toutes les parties, du moins pour celles qui reçoivent directement l'action du feu. J'en ai construit avec l'espèce de briques et avec l'espèce de terre blanche dont les verriers se servent pour faire leurs pots et leurs fourneaux. On peut aussi employer avec avantage le peperin, ainsi qu'une pierre noire mouchetée de points de talc blancs, dont j'ignore le nom, mais qui se trouve dans le Brescian, dans la vallée de Chamouni à Chiusdino, dans celle de Sienne, et je crois aussi à Bolzena. Je sais positivement qu'il s'en trouva à la Tolfa, près de Rome, d'où l'on tire l'alun (*dove sonno le lumiere*), pierres dont ils construisent les fourneaux pour leurs chaudières. La seconde précaution à prendre avant d'introduire le métal

dans un fourneau nouvellement construit, est de recuire celui-ci à fond avec du charbon de bois, principalement la sole, qui, si elle n'était pas recuite, pourrait facilement empêcher la fusion, à la honte et au préjudice du fondeur. La troisième est que si après le recuit il s'est formé des fentes dans la sole, on les répare avec quelque matière, telle que du mortier composé avec de la chaux et de la brique pilée ou du verre broyé. On en met sur toute l'étendue de la sole, et on recouvre le tout d'une couche de cendrage préparé avec des cendres lavées qui servent à préserver la sole de l'action directe de la flamme. On en couvre aussi toute la surface de la voûte pour préserver les pierres ou les briques dont elle est faite, les premières de se brûler, et les secondes de se fendre. La couche mise sur la sole a aussi pour objet d'empêcher le bronze fondu de pénétrer dans les joints des briques, et de soulever celles-ci, ou au moins d'y rester perdu.

Voilà tout ce que je peux vous dire concernant les fourneaux à réverbère employés à la fonte de grandes quantités de métaux. Toutefois il pourrait arriver que l'on en eût à fondre une telle quantité à la fois qu'il ne serait peut-être pas prudent de n'y employer qu'un seul fourneau, et qu'il valût mieux suivre l'exemple donné par l'éminent sculpteur Léonard de Vinci qui, ayant à couler en bronze un cheval colossal fait par lui

pour le duc de Milan, imagina d'employer à la fusion trois fourneaux marchant ensemble. Même chose, à ce qui m'a été dit, est arrivée à un fondeur de cloches, en Flandres, lequel fut obligé de recourir à deux fourneaux pour fondre sa matière, n'ayant pas réussi une première fois avec un seul, ce qui me paraît difficile à croire, parce qu'il suffit, en grand comme en petit, de proportionner le feu à la quantité de matière à fondre. Pour ma part, si je me trouvais dans quelque cas analogue, sans prétendre en savoir là-dessus plus que les autres, je ferais ma chauffe (à supposer que je voulusse m'en tenir à une seule) assez grande pour qu'il pût s'y produire toute la quantité de flammes qui serait nécessaire. Mais j'aimerais mieux en construire deux disposées de manière à concourir ensemble à faire arriver la flamme sur le métal. Bien que séparées l'une de l'autre, et ayant deux entrées distinctes dans le bassin, je ferais en sorte que leurs directions convergeassent dans l'intérieur de celui-ci, afin que les flammes se réunissent dans une direction unique. Si elles ne se rencontraient pas, elles se nuiraient réciproquement et empêcheraient les courants de frapper le bronze. On comprendra mieux ma pensée en jetant les yeux sur la *figure* 5, *de la planche* Ire qui représente un plan du fourneau tel que je le construirais si j'avais à le faire.

Je ne quitterai pas ce sujet sans dire aussi quel-

que chose des fourneaux ovales, dont les uns ont leur grand diamètre en travers de leur axe principal, et les autres dans la même direction que cet axe. (*Voir fig* 6, *planche* I[re].) Ceux qui adoptent la première de ces dispositions se fondent sur ce que la flamme, obligée de sortir par les portes latérales, en frappe d'autant mieux l'endroit du tampon, et mouline davantage sur toute la surface du bronze avant de s'échapper.

Mais ceux qui pensent qu'il vaut mieux allonger le bassin dans le sens de la longueur, en donnent peut-être de meilleures raisons encore, en disant que dans ce cas, les flammes restant plus unies dans le fourneau, en agissent avec plus de force sur le bronze; et ils ajoutent qu'il est alors plus facile de travailler le métal en bain.

Quant à ceux qui préfèrent la forme circulaire (*voir fig*. 7, *planche* I[re]), ils appuient leur opinion sur deux raisons très-puissantes : la première, que c'est ainsi qu'ils ont été faits pendant longtemps; et l'autre, que l'expérience a prouvé qu'ils réussissent pour quelque espèce d'ouvrage qu'on les emploie. Il y aurait encore, à ce que je crois, une autre raison à alléguer, savoir, que, dans le cercle, toutes les lignes tendent vers un centre, et que le feu renfermé dans une capacité de cette forme y agit précisément comme fait le soleil sur un miroir concave, où il produit la combustion des matières inflammables mieux qu'avec des miroirs

d'autres formes. Voilà tout ce que j'ai trouvé à vous dire concernant la diversité d'espèce des fourneaux à réverbère.

Quelle que soit la forme que l'on adopte, il faut placer le bronze à fondre dans le fourneau à 1/4 de brasse (0m 16) au-dessus de la sole, supporté sur des fragments de briques ou sur de petits morceaux de bronze, en ménageant des espaces vides pour la circulation de la flamme. Ensuite l'on allume le feu dans la chauffe avec du bois sec, et on l'entretient jusqu'à ce que le tout soit parfaitement liquéfié. Alors, poussant le tampon, on fait entrer le métal dans les moules dont toutes les parties vides se remplissent, comme je l'expliquerai en son lieu (1).

(1) Sans vouloir intervenir ici dans la discussion évidemment arriérée de l'auteur, sur la meilleure forme à donner aux fourneaux à réverbère, nous ferons remarquer qu'on peut conclure de l'ensemble de ce qu'il dit, dans ce chapitre, sur cette espèce de fourneaux : 1° que ceux de son temps étaient en général de petites dimensions, et que ceux-là notamment qui servaient à la fabrication des bouches à feu, devaient être tout au plus assez grands pour couler une seule pièce du plus fort calibre que l'on pouvait avoir à faire ; 2° qu'il devait être difficile d'amener le bronze, dans ces sortes de fourneaux, à un état de liquidité strictement nécessaire pour pouvoir le faire arriver jusqu'aux moules, par suite de l'extrême petitesse en hauteur des conduits de dégagement de la flamme et de la fumée (quand il y avait de tels conduits), puisqu'ils s'arrêtaient alors à l'extra-dos même de la voûte du fourneau. Il est à regretter que Biringuccio ne dise rien nulle part du temps que pouvait durer une fusion dans les fournaux qu'il décrit.

CHAPITRE XI (1).

De la fusion du bronze et autres métaux.

Après avoir décrit jusqu'ici, de l'art des fontes, les procédés suivis pour construire les moules, et les recuire, puis les appareils employés pour fondre les matières, tels que les fourneaux à réverbère, qu'on chauffe avec du bois et où la fusion se fait par le moyen de la flamme, les fourneaux alimentés avec du charbon et qui nécessitent l'emploi de soufflets, les fontes en chaudières, en panier, au creuset, et autres appareils analogues, je vais maintenant expliquer comment on doit s'y prendre pour conduire les ouvrages à bonne fin, au moyen de ces mêmes appareils; et d'abord comment on conduit les fusions dans les fourneaux à

(1) Ce chapitre est le chapitre V, du livre VII de la *Pirotechnia*.

réverbère. Il ne suffit pas, en effet, que ces fourneaux aient été bien construits, et soient de formes convenables ; il faut encore, pour avoir en abondance la flamme qui est l'âme, la source première de l'effet que l'on veut produire, employer des bois appropriés à ce but, c'est-à-dire qui soient jeunes et secs. En outre, il faut, du côté du fondeur, un jugement sain pour bien comprendre les effets du feu, et de la part de ses aides, un travail incessant. Enfin il faut encore que les matières soient, de leur nature, disposées à la fusion.

Pour commencer par le bois, il doit, comme je l'ai dit, provenir d'arbres plus propres à produire de la flamme que de la braise, être jeune et avoir été amené par la dessication au point de ne renfermer, s'il était possible, aucune humidité superflue. On le débite en bûches pas trop grosses, et il est nécessaire, à tous égards, d'en avoir à l'avance, non-seulement la quantité jugée nécessaire à la fusion, mais une surabondance. L'usage s'est établi depuis longtemps d'employer pour cela le charme, le saule, le tremble *(albuccio)*, le noyer, le hêtre, le sapin, et généralement toute sorte de bois poreux et légers, vulgairement désignés sous le nom de bois tendres (*dolci*).

Il faut ensuite que le fourneau soit bien recuit, bien cendré, que le trou de coulée ait été bouché avec un tampon de fer cendré. Alors on charge la matière largement, le plus possible dans la direction

que tendra à suivre la flamme, et en outre autant élevé que possible au-dessus de la sole, au moyen de morceaux de briques, pour ménager au-dessous du métal des espaces vides d'au moins 1/8 (*un ottavo*) (1) pour la circulation de la flamme, et faire qu'elle échauffe bien la sole avant que le bronze n'entre en fusion. Par ce moyen ce métal, en s'y étendant, pourra s'y maintenir liquide, tandis qu'il se figerait de nouveau s'il tombait sur une sole non encore bien échauffée.

Quand le fourneau aura été ainsi chargé, vous en fermerez les deux portes réservées pour observer et travailler le métal, ce qui fermera du même coup les deux soupiraux. On se sert à cet effet de deux portières construites avec de la terre ajustée dans des châssis de fer et disposés de manière à pouvoir être soulevés et abaissés à volonté. Cela fait, après avoir invoqué le saint nom de Dieu, vous commencerez à allumer le feu, mettant d'abord le bois près de l'entrée de la chauffe, et l'enfonçant ensuite graduellement jusqu'au droit de l'entrée de la flamme dans le bassin (jusqu'à l'autel), au fur et à mesure que le feu s'augmentera. Ce feu, arrivé au plus fort, ne doit plus être ralenti

(1) L'unité concrète n'est pas indiquée dans le texte; il est probable qu'il s'agit de la brasse, ce qui ferait $0^{m}08$ pour le minimum de hauteur du bronze au-dessus de la sole. On se rappelle sans doute qu'à la fin du chapitre IX, l'auteur a indiqué la hauteur de $0^{m}16$, mais sans dire alors que c'était un minimum.

non-seulement tant que la matière n'est pas parvenue au rouge ou au blanc, mais qu'elle ne s'est pas affaissée et n'a pas commencé à couler. Alors vous apporterez plus de soin encore à augmenter le feu, afin de bien liquéfier la matière et de la disposer à s'introduire facilement dans vos moules. Quelquefois, lorsque le feu est vif et prolongé, il se forme sur la surface du bain une pellicule qui brûle le métal et empêche la chaleur d'y pénétrer. On remédie à cet inconvénient en ouvrant le fourneau et frottant le métal avec une perche de châtaignier, frappant même dessus pour rompre la pellicule. La même opération se fait à l'égard des gros morceaux qui sont dans le fourneau, afin d'y faire pénétrer la chaleur plus facilement. Après cela, on referme le fourneau, et l'on augmente le feu jusqu'à ce que l'on voie le métal bien fondu. A ce moment l'on ajoute la quantité d'étain que l'on juge nécessaire pour le mieux allier (*corrompere*); puis, manœuvrant avec une perche de châtaignier, et ensuite avec un râble de bois ou de fer, vous nettoierez la surface, en en retirant et les morceaux de briques sur lesquels le bronze avait été posé, et les terres fondues, les écumes et autres corps étrangers qui étaient contenus dans la matière et qui maintenant nagent à sa surface. Le bain nettoyé, vous en prenez un échantillon avec une cuillère (*canna cavata*), ou avec un creuset, pour en faire l'essai suivant votre jugement. S'il vous semble nécessaire, à

la suite de cet essai, d'ajouter de l'étain, vous en ajouterez; sinon, vous ferez donner un nouveau coup de feu, et vous préparerez à faire la coulée. Il est une précaution, toutefois, qu'il ne faut pas négliger avant de procéder à cette dernière opération, c'est de rechercher dans toutes les parties du fourneau, au milieu, au tampon et sur les côtés, avec une perche de châtaignier, s'il n'y reste pas encore quelque morceau de métal non fondu. Dans cette recherche, la perche doit toujours frotter sur la sole. Quand elle ne rencontre d'obstacle nulle part, et que toute la matière est liquide comme de l'eau, ou comme de l'huile, (*come aqua o olio*), qu'elle est uniformément répandue dans toute l'étendue du fourneau, que tout ce qui n'est pas bronze nage à la surface, que le métal brille comme le soleil, et que les flammes sortent sous les portières blanches et sans accompagnement de fumée, alors vous passerez encore une fois le râble de bois sec sur le métal si cela est nécessaire, et jetterez dessus de la graisse de porc ou d'autre animal, mêlée avec du tartre ou du sel de nitre, ou bien vous y mettrez de la corne de mouton et donnerez un bon coup de feu. Pendant ce temps-là, on aura dû nettoyer les canaux construits entre les moules et le fourneau, et l'on procédera à l'ouverture du trou de coulée en se servant pour cela d'un fer courbe à ce destiné, muni d'un long manche et que les fondeurs appellent *perrière* (*el mandriano*). On en frappe le

côté extérieur du tampon, devenu rouge et même blanc par l'action soutenue du feu, et on le repousse dans l'intérieur du fourneau, en continuant à tenir la perrière dans le trou, afin de modérer la sortie du métal et d'en régler l'écoulement sur la nature des moules, ou, plus généralement parlant, selon l'ensemble des circonstances. Car, ici encore, le coup d'œil et le jugement du maître sont des plus nécessaires, indépendamment de la connaissance de l'art, pour faire que les moules s'emplissent bien et en toute sécurité. Cette réflexion s'applique surtout au cas où il s'agit de moules de bouches à feu, qui exigent un certain juste-milieu relativement à la forme et à la quantité de la matière. Le remplissage des moules de cloches ne demande pas autant de précautions, et celui des moules de statues se fait toujours en débouchant complétement le trou de coulée. A l'égard de la force du jet entrant dans les moules, il importe aussi de se régler suivant les différentes circonstances des coulées, et selon la nature du moule. On ne peut, sur ce point, rien dire de bien précis, parce que trop de circonstances peuvent influer sur le résultat. Ainsi, dans un moule bien fait d'ailleurs et même composé avec de bonnes espèces de terre, celles-ci peuvent être d'un grain plus ou moins gros ou plus ou moins fin ; elles peuvent avoir été bien ou mal mélangées ensemble ; les ouvertures des jets peuvent être étroites ou larges ; il peut y avoir peu ou

beaucoup d'évents ; le bronze peut avoir été composé dans de bonnes ou dans de mauvaises proportions ; le moule enfin peut avoir été recuit ou non recuit. Que s'il a été recuit, par exemple, le bronze en y pénétrant ne subit aucune altération, tandis qu'il rejaillit et s'altère dans le cas contraire. C'est là un point essentiel qu'il ne faut pas perdre de vue, surtout s'il s'agit de moules de bouches à feu qui, quand on les remplit violemment, sont frappés par le métal, soit contre la chape, soit contre le noyau, ce qui peut en détacher des fragments, et donner par là accès au bronze dans des parties où il ne devait pas arriver, au grand déplaisir des fondeurs. Ainsi donc, autant pour faciliter la sortie de l'air intérieur que pour prévenir les inconvénients précités, il est bon de modérer la vitesse du jet de métal.

Je ne dois pas négliger, non plus, de vous rappeler que quand il s'agit de couler des bouches à feu, il faut, lorsque le moule approche d'être entièrement rempli, projeter dans le fourneau ou mettre dans les canaux un peu d'étain, afin que la masselotte soit pleine de matière et suffisamment pourvue de *graisse* (*grassezza*) (1), pour en pouvoir au besoin fournir à la bouche, et en rendre par là le métal ferme et exempt de piqûres, ce qui

(1) C'est ainsi qu'on distinguait alors l'alliage blanc très-fusible de cuivre et d'étain, qui accompagne toujours plus ou moins les diverses espèces de bronze non dosés pour former une combinaison chimique pure.

arrive ordinairement quand la matière est maigre (1), auquel cas les pièces, non-seulement sont déplaisantes à la vue, mais ne sont pas d'un service aussi sûr.

Il est encore un point dont je dois parler à cause de son importance. Il arrive souvent que l'on ait à utiliser dans les refontes de vieux cuivres rouges, tels que chaudrons, brocs, jarres ou autres vases semblables; et que, pour simplifier le travail et diminuer la dépense, on prend le parti de les fondre au fourneau à réverbère. Or, ces sortes d'ustensiles toujours très-minces, et composés d'une matière visqueuse, tombent sur la sole pour peu qu'ils soient échauffés, s'y attachent lorsqu'ils n'y rencontrent pas de la matière déjà liquéfiée, et là, en s'agglutinant ensemble, résistent ensuite à la fusion, à tel point que si on les avait laissés s'amasser, *on aurait beau ensuite les remuer avec des ringards et faire du feu pendant un mois, on ne réussirait pas à les fondre* (2). On préviendra cet incon-

(1) C'est-à-dire peu riche en étain.

(2) Cette remarque de l'auteur renferme en elle-même la preuve du peu de chaleur que les fourneaux du temps pouvaient donner au bronze au-dessus de la température de sa fusion. Sa limite supérieure était probablement marquée par le point de fusion du cuivre. Or puisque cette limite de pouvoir calorifique suffisait à produire des pièces résistantes, malgré les nombreux défauts de coulée dont elles étaient toujours entachées par suite de la présence du noyau, on doit en conclure, qu'à plus forte raison, elle suffirait aussi pour les pièces coulées pleines, où les défauts mentionnés ne sont pas à craindre.

vénient en s'arrangeant de manière à fondre en premier de bonne matière déjà alliée, et n'y ajoutant qu'après, et peu à peu, les cuivres rouges que l'on veut employer. Que si on manquait de matière alliée, et que cependant l'on fût dans la nécessité de se servir du fourneau à réverbère, il faudrait n'y introduire en commençant qu'une petite quantité de ce cuivre, en le tenant à distance de la sole; puis quand on le verrait s'affaisser et tomber, avoir soin non-seulement de frapper dessus pour le diviser, mais encore d'y ajouter un peu d'étain pour en faciliter la fusion. On ajoute ensuite peu à peu le reste de ce que l'on doit employer, avec la précaution toutefois de chauffer d'abord près des portières ce que l'on veut introduire. Le mieux dans le cas que nous venons de considérer, serait de fondre au préalable les cuivres à employer avec du charbon, à l'aide de soufflets, et d'en composer un alliage que l'on chargerait ensuite dans le fourneau.

Les fontes à la chaudière, au panier, à la poche, se font comme je l'ai expliqué précédemment. On commence par remplir ces sortes de fourneaux avec du charbon; on l'allume afin de les bien recuire, après quoi on pose sur les bords les plus gros morceaux que l'on veut fondre, ce qui sert tout à la fois à retenir le charbon et à chauffer ces gros morceaux. Faisant alors agir les soufflets, on active vigoureusement le feu, et l'on place la matière à

fondre par-dessus, ajoutant du charbon, puis de la matière à fondre, et ainsi de suite au fur et à mesure que le charbon se consume et que le métal entre en fusion. On doit prendre garde, dans cette opération, qu'aucun morceau ne tombe dans la capacité intérieure avant d'être sinon fondu, du moins chauffé à blanc ; car outre qu'il aurait alors beaucoup de peine à fondre, il refroidirait la matière déjà fondue. Le bassin étant rempli de métal fondu, on en écarte le charbon avec une branche de châtaignier; on le découvre, on le nettoie, on le brasse et l'on en prend un essai, afin de voir s'il est nécessaire d'y ajouter soit de l'étain, soit du laiton pour lui donner de la couleur (1). Cela fait, et après avoir agi conformément aux circonstances, vous rapprocherez les charbons, vous en ajouterez de nouveaux et ferez agir les soufflets, pour bien réchauffer votre matière; puis le moment étant venu de couler, vous frapperez sur le tampon du fond pour lui donner issue par un petit canal.

Dans le cas de la fonte au panier, on dégarnit le côté et la place que l'on a laissée pour voir; on

(1) Ne pas oublier qu'ici l'amateur parle de la préparation du bronze en général, et non pas de celle du bronze des bouches à feu en particulier. Cependant il est de fait que quelques fondeurs de canons d'alors, et surtout des temps postérieurs, mettaient non-seulement du laiton, mais jusqu'à du plomb dans leur bronze, indépendamment de celui qui pouvait se trouver, à leur insu, dans les cuivres qu'ils employaient.

nettoie et l'on opère pour le reste comme dans le cas de la fonte en chaudière.

La fonte à la poche, conduite comme je l'ai expliqué en son lieu, ne diffère de la fonte à la chaudière que par le manche de l'instrument, qui le rend portatif et permet de l'amener avec la matière fondue jusqu'aux endroits où l'on a disposé les moules. Cette manière de fondre est fort usitée pour les petites fontes, à cause de l'avantage qu'elle présente sous le rapport de l'économie, et qu'elle dispense de faire des canaux et des fosses pour y enterrer les moules.

A l'égard des fontes au creuset, soit avec des soufflets grands ou petits, soit au fourneau à vent, on ne saurait en décrire les procédés qu'en parlant de l'application à la pratique; je n'ajouterai donc rien ici à ce que j'ai dit autre part à ce sujet, sinon pour indiquer quelques précautions à prendre: telle est d'abord celle de préserver les creusets de l'action du vent du soufflet; en outre dans le cas où les creusets employés seraient d'une mauvaise espèce de terre et viendraient à se fendre avant la fusion de la matière; on pourrait leur venir en aide, en y mettant un morceau de verre qui, quelque petit qu'il fût, suffirait cependant quelquefois.

Il peut arriver encore, dans une fonte longtemps continuée, que l'on vienne à manquer de charbon au plus fort du besoin. Dans de tels cas j'ai eu parfois recours au bois, que je faisais débiter en petits

morceaux ronds de quatre pouces (0m 11) de longueur, et que je mêlais avec le charbon. On en consomme à la vérité plus que de charbon, mais il peut en tenir lieu, surtout dans les fontes un peu fortes, ainsi que vous le trouverez vous-même si l'occasion s'en présente.

CHAPITRE XII (1).

Des bronzes et autres alliages du cuivre avec l'étain.

J'ai dit précédemment de l'art des fontes, qu'indépendamment d'un bon jugement de la part du fondeur, il exigeait la réunion de quatre conditions essentielles : une bonne construction des moules, un fourneau bien fait, du bois de bonne qualité, bien conservé, et enfin une matière bien disposée à la fusion. Je suis entré sur chacun de ces objets dans les plus grands détails, et le dernier en particulier a été traité au chapitre 3 du livre consacré à la préparation (2) des alliages, où je me suis étendu sur ceux du cuivre. Il ne me reste donc pas grand chose à vous dire ici sur ce sujet.

(1) Ce chapitre est le VI[e] du livre VII de la *Pirotechnia*.
(2) Voir le chapitre I[er] de cette traduction.

Je ferai remarquer tout d'abord, qu'autant que possible, il convient que toute la quantité de métal destinée à une opération, soit à l'avance alliée et mise sous forme de pains d'une seule et même matière, nonobstant la peine et la dépense qui peut en résulter. On retire de cette préparation préalable plusieurs avantages : en premier lieu, les métaux en sont plus faciles à manier, et peuvent recevoir une meilleure disposition dans le fourneau ; en outre ils fondent en même temps, et avec beaucoup moins de peine que si les morceaux en étaient de natures diverses. D'ailleurs il est nécessaire d'allier le cuivre, car si vous entrepreniez de fondre ce métal sans alliage dans un fourneau à réverbère, non-seulement vous en perdriez l'esprit avant que d'en sortir à votre honneur (1), mais encore, à raison de sa viscosité, si vous vouliez en couler un objet mince, vous n'en viendriez pas à bout, parce que le métal ne serait pas assez coulant;

(1) Ce passage ne laisse subsister aucun doute sur le faible degré de chaleur que l'on pouvait communiquer aux métaux fondus dans les fourneaux à réverbère, tels qu'on les construisait au temps de Biringuccio; et si on rapproche cette remarque de cette autre, qu'en fait, on a des exemples de très-grande résistance des pièces coulées de cette manière, malgré les défauts de coulée, inhérents au procédé de moulage à noyau, on est forcément amené (indépendamment de toute théorie) à reconnaître que la haute température donnée de nos jours au bronze des bouches à feu n'est nullement une condition nécessaire au point de vue de la résistance des pièces.

en sorte que, à supposer que vous réussissiez à le faire arriver jusqu'à votre moule, vous n'en obtiendriez qu'un objet poreux, semblable à une éponge. Par cette raison, il est nécessaire de le fondre à l'avance par quelqu'un des moyens précédemment indiqués, attendu que ce métal demande un feu vif et intense, pour lequel il faut le concours d'un vent continu et de bons charbons. Une fois fondu, il convient d'y ajouter soit de l'étain, soit du laiton. Quelques-uns, pour diminuer la dépense, y mettent un peu de plomb (1). C'est à cette matière composée de cuivre uni à de l'étain, du laiton ou du plomb, que l'on donne le nom de bronze; elle convient pour les fontes en ce qu'elle se liquéfie facilement et qu'elle est coulante : c'est d'elle que l'on coule les statues, les bouches à feu et beaucoup d'autres ouvrages. On fait encore avec le cuivre une autre composition qui prend le nom de *métal* (*metallo*) et qui diffère du bronze par une plus grande proportion de l'étain. Cet alliage, quand il contient au-delà de 12 et jusqu'à 25 0/0 d'étain, est désigné par les fondeurs comme plus ou moins fin. C'est

(1) Biringuccio ne dit rien ici contre l'usage que certains fondeurs de bouches à feu faisaient du plomb; mais cependant il est loin de recommander cet usage. Vers la même époque, on était plus avancé en France, ou du moins à la fonderie de Paris. Car De Vigenère, qui décrit les procédés que l'on y suivait alors, non-seulement ne dit pas que l'on y mît jamais du plomb, mais nous apprend qu'on proscrivait du service les cuivres plombifères d'Allemagne.

de lui que l'on se sert pour faire les cloches, à cause de sa sonorité, les mortiers et les marmites, objets minces qui ont besoin de dureté et ne doivent communiquer aux choses que l'on y met ni goût ni odeur, ni couleur verte et désagréable, comme fait le cuivre rouge non étamé.

Nos 7 à 12.—T. IV.—4e série.—Juill. à décemb. 1855. (Arm. spéc.) 12

CHAPITRE XIII (1).

Fabrication ultérieure des bouches à feu. Épreuves.

Après l'espèce de digression où nous sommes entré pour vous expliquer les diverses dispositions que l'ont peut donner aux soufflets, ces accessoires importants de diverses espèces de fourneaux, revenant maintenant à notre sujet principal, nous supposerons qu'après avoir construit des moules, vous y ayez coulé des statues, des cloches ou des bouches à feu, et nous allons parler des travaux ultérieurs qui restent à faire aux objets ainsi obtenus pour les amener à la perfection. A cet effet, je supposerai que vos moules ont été bien remplis et que la fonte a bien réussi, parce que, en réalité, il n'y a pas de raison pour qu'il

(1) Ce chapitre est le VIII[e] du livre VII de la *Pirotechnia.*

en soit autrement lorsqu'on prend pour cela les précautions voulues. Je supposerai, de plus, que vous ayez retiré l'objet coulé de la fosse, et l'ayez dépouillé de la terre qui l'entourait. Si je m'en tenais là, à la vue de cette pièce brute d'une forme à peine reconnaissable, vous pourriez être effrayé de ce qui vous reste à y faire. Je vais donc vous venir un peu en aide, et vous indiquer la voie que vous avez à suivre. Considérons d'abord le cas où il s'agit d'une bouche à feu.

La première chose à faire sera d'en retirer la tige de fer qui occupe le milieu du noyau ; ce travail n'a rien de difficile (1) : il suffit de frapper sur le talon qui termine la tige ; elle sort aussitôt,

(1) Ce travail eût été très-difficile si l'on avait coulé alors aussi chaud qu'on le fait aujourd'hui, à cause des grandes infiltrations du bronze qui auraient eu lieu dans la terre si poreuse des moules. Grâce à cette porosité, et à ce que les infiltrations du bronze n'arrivaient pas jusqu'à la tige, un faible effort suffisait à dégager celle-ci de la terre. Remarquons en même temps un autre avantage qui résultait de cette absence de grandes infiltrations, tant dans la chape que dans le noyau : c'est que ces parties du moule n'étant pas autant durciés par l'interposition de particules métalliques dans les pores de la terre, le bronze, solidifié dans le moule proprement dit, n'éprouvait pas, à beaucoup près, autant d'obstacle dans son retrait, et jouissait par conséquent, après son entier refroidissement, d'une plus grande ténacité que celle qu'il aurait eue sans cela. Avait-on fait ce raisonnement ou quelque autre analogue à l'époque de Biringuccio? Rien, à la vérité, dans notre auteur, n'autorise positivement à le croire, mais rien non plus n'autorise positivement à le nier.

Fabricatio

Après l'espèc
entré pour vous
que l'ont peut
soires importants
revenant mainten
supposerons qu'a
vous y ayez coulé
bouches à feu, et
ultérieurs qui res
obtenus pour les
effet, je supposerai
remplis et que la
que, en réalité, il n'

(1) Ce chapitre est le VI



être traversé par la poudre et le boulet, frappant de cet outil contre la terre pour la détacher jusqu'à ce qu'il n'en reste plus du tout. Après quoi, et l'âme ayant été bien nettoyée, vous percerez, le plus près possible de son fond, le canal destiné à porter le feu à la poudre. Cette dernière opération s'exécute à l'aide d'une petite mèche (*saettella*) d'acier dlacée au bout d'un grand foret (*trapano*) à long manche et forte masselotte (*grossa matarozza*); cette mèche doit avoir une largeur un peu moindre que le diamètre du trou à percer; son extrémité a la forme d'un ciseau plat à tranchant arrondi ; et doit être trempée... (*e che sia temperato nel principio de la viola.*) On perce encore ce trou d'une autre manière en ajustant la mèche dans un manche en forme de bobine, et disposant la pièce sur le côté; puis, avec un archet tendu par une corde à boyau, ou une menue corde, appuyant l'extrémité postérieure de la mèche à une barre (*verga*) de fer dans un petit logement à ce destiné, on fait tourner avec précaution le foret, en même temps qu'on le pousse peu à peu contre la pièce à l'aide de la barre de fer, au fur et à mesure qu'il pénètre dans le bronze. Il faut prendre garde dans cette opération que la mèche ne se casse dans le trou, car il arrive quelquefois alors qu'on ne peut pas la retirer. De ces deux méthodes de percement, celle de l'archet me paraît la plus sûre, et quant à la forme à donner à la mèche, la meilleure est celle

d'un ciseau, parce qu'elle enlève ainsi plus de métal que lorsqu'elle est en pointe, soit ronde ou ovale, soit aiguë ou à deux tranchants formant un certain angle, selon l'usage de plusieurs praticiens. Surtout ayez soin que le trou débouche dans l'âme à son extrémité la plus reculée, ou plutot, s'il est possible, de manière à entamer un peu l'épaisseur du fond, car l'expérience a appris que dans ce cas la pièce ne réagit pas en arrière (*non ribatte l'artiglieria in dietro*), et par suite ne fatigue pas autant l'affût qui la porte, et produit un tir plus juste.

La pièce amenée à ce point pourrait être considérée comme finie, à supposer que l'on ait bien retiré toute la terre et tout le bronze superflu de l'âme. Toutefois, pour plus de précaution et de sûreté, faire un ouvrage plus fini, et augmenter la justesse du tir, messieurs les artilleurs ont voulu que les pièces, quel qu'en fût le calibre, fussent alésées intérieurement à l'instar des arquebuses et des mousquets à feu qui se tirent à bras, et avec lesquels on peut tuer, je ne dirai pas seulement des pigeons, mais (*grâce à une mire que l'on y ajuste*) des objets beaucoup plus petits, tels que le moindre petit oiseau ou autre petit animal. Je vais, en conséquence, décrire ici divers procédés que j'ai employés avec succès, afin que vous puissiez, vous aussi, vous en servir au cas où vous n'en trouveriez pas de meilleurs.

Pour cette opération, donc, je construisais,

lorsque j'en avais le moyen, une grande roue double, à pouvoir y faire cheminer un homme dans l'intérieur, à l'effet de lui imprimer le mouvement (*voir fig.* 9, *planche* II). A défaut d'une telle roue, je faisais usage d'une roue d'affût à canon.

Dans le moyeu de cette roue, j'encastrais une pièce de bois au milieu de laquelle je mettais une tige de fer munie, d'un côté, d'une manivelle recourbée pour lui imprimer le mouvement de rotation, et de l'autre, d'un fort carré creux (1).

E in la bossola ho incastratato un legno per il mezzo del quale ho messo uno stil di ferro con un maniche torto simile a quel che volge ditto ferro da ruota, e dalla altra testa ho fatto una buona gobbia quadra.

C'est par cette tige que la roue était suspendue en équilibre. J'ajustais ensuite dans le carré le bout d'une longue et forte tige de fer, d'une longueur à pouvoir atteindre par son autre extrémité jusqu'au fond de l'âme de la pièce. Cette tige se terminait par un carré d'acier trempé à arètes tranchantes qui, quand le carré était introduit dans la bouche de la pièce et que l'on faisait tourner la roue, mettaient l'âme à son juste calibre.

(1) Cette dernière phrase, en regard de laquelle on a mis le texte italien, est plutôt une interprétation libre qu'une traduction, le mot-à-mot ayant paru complétement inintelligible au traducteur.

Ce procédé est celui que l'on emploie le plus ordinairement.

J'ai fait aussi des alésoirs à têtes de bronze portant quatre couteaux d'acier, afin d'éviter l'embarras que causent la trempe, l'ajustage et l'émoulage d'une grosse masse de fer et d'acier. Ces dispositions faites, j'établissais la pièce à aléser sur un cadre (*modello*) d'orme ou de noyer, ou d'autre bois, plat en dessous, et construit en forme de chariot fortement consolidé par des liens de fer, des cordes ou autrement, afin que l'alésoir, en coupant le métal, ne pût l'ébranler. Ce chariot était placé sur un plancher solide, construit de plusieurs châssis, ayant ensemble une longueur au moins double de celle de la pièce. Entre ce plancher et le chariot portant la pièce, je plaçais trois rouleaux cylindriques (*Curletti tondi*) pour faciliter le mouvement progressif de la pièce, à mesure qu'elle était tirée en avant ou en arrière par le moyen de cabestans placés en travers de la longueur, et agissant sur deux cordages attachés au bord du chariot à de forts crochets. Le cabestan de devant tirait la pièce en avant à mesure des progrès de l'opération; celui de derrière servait à la retirer quand on voulait en extraire les alésures et l'alésoir.

Tout étant disposé comme je viens de le dire, trois ou quatre hommes agissant à la roue, la faisaient tourner. La tige de fer étant bien ajustée

dans le carré, soit d'un bout, soit de l'autre, on l'y fixait au moyen d'une clavette ; puis agissant sur le cabestan, on amenait la bouche de la pièce contre l'outil qui, en tournant pénétrait peu à peu jusqu'au fond. On recommençait cette opération deux ou trois fois, en augmentant chaque fois la saillie des couteaux, d'une grosseur de ficelle (d'*un spago*), sinon plus, afin d'amener la pièce jusqu'au calibre exact.

Mais ce procédé ne vaut pas, à mon avis, l'emploi de la roue double mue par le poids de un ou deux hommes marchant dans l'intérieur. Avec une telle roue, on peut ajouter sur son axe un pignon ou un hérisson (*petene*) (*voir fig.* 10, *planche* II) qui, en engrenant une lanterne (*corletto*) portant elle-même un second alésoir, permet d'aléser deux pièces à la fois, le second alésoir faisant plus d'effet que le premier. On ne peut obtenir le même résultat de l'emploi d'une roue à canon, parce que les hommes ne pouvant agir sur elle qu'à bras, ne sauraient lui imprimer la force nécessaire.

J'ai encore employé pour aléser d'autres formes d'alésoirs, dont je vais dire un mot pour mettre à même de choisir (*Voir fig.* 11, *planche* II).

Étant à Florence, j'ai fait l'essai d'aléser une couleuvrine en me servant d'une tige de bois de chêne sec qui avait en grosseur près du calibre de la pièce. Au bout de cette tige, à la place de la

masse d'acier, j'ai fait encastrer, en les opposant diamétralement les uns aux autres, quatre par quatre, huit couteaux d'acier trempé, très-tranchants, lesquels étaient maintenus par trois cercles de fer, l'un à l'extrémité, un autre entre les quatre premiers couteaux et les quatre suivants, et le troisième à la suite de ceux-ci. Ces cercles étaient adaptés de manière à pouvoir mettre et retirer les couteaux à volonté. Ce moyen m'a parfaitement réussi.

Dans une autre circonstance, et toujours à Florence, ayant à aléser l'*Éléphant*, j'ai fait, d'après l'avis d'un habile forgeron, un alésoir semblable à ceux dont se servent quelques tourneurs, et qu'ils appellent *alésoirs à la française*, qui sont des espèces de gouges (*gobbie*); mais celui-là avait la forme d'un bout de canal en acier trempé, avec arêtes vives et tranchantes. Cet outil, mis en mouvement par une grande roue, coupait très-bien, et même quelquefois plutôt trop bien que pas assez, son travail n'étant pas régulier.

D'autres fois, voulant faire un alésoir d'acier destiné à être ajusté au bout d'une tige pour l'alésage de *canons* ou de *doubles-canons*, à cause de la difficulté de le souder au bout d'une tige de fer, de manière qu'il y fût convenablement ajusté; à cause aussi de la difficulté que sa masse considérable apportait à sa fabrication, à sa trempe, à son émoulage, j'ai dû aviser à un autre moyen. Pour

cela, on a fait en bronze un cylindre (*un tassello tondo*) d'un diamètre un peu moindre que celui du boulet, et pratiqué dans son épaisseur quatre ou, au plus, six rainures élargies en dedans à queue d'aronde, dans lesquelles on adaptait ensuite quatre couteaux trempés. Je dis quatre, parce qu'un nombre plus considérable fatiguerait trop l'alésoir. Ce cylindre ainsi disposé s'ajustait au bout d'une tige carrée de fer ou de bois de la grosseur et de la longueur nécessaires, et on l'y fixait par le moyen d'une clavette qui le traversait de part en part. A l'aide d'une grande roue mue, soit à bras, soit par le poids d'hommes marchant dedans ou par dessus, ou encore à l'aide d'un cheval ou d'un courant d'eau, on pourrait, avec cette espèce d'alésoir, aléser non-seulement les bouches à feu en usage aujourd'hui, mais même une bombarde, dont il est certain qu'elle enlèverait tout ce qui serait capable de s'opposer à la sortie du boulet.

Lorsque les pièces sont ainsi terminées, c'est-à-dire bien dépouillées de toute la terre qui y était restée attachée, débarrassées par le martelage et l'alésage de toute partie métallique superflue, enfin percées du canal destiné à porter le feu à la poudre, il ne reste plus qu'à les éprouver pour la satisfaction et la sécurité du patron qui les a fait faire. Pour cette épreuve, les pièces doivent tirer trois coups avec de la poudre ordinaire, et la quantité de poudre employée au troisième coup ne doit

pas être moindre que le poids du boulet. L'épreuve subie, il n'y a plus qu'à monter les pièces sur leurs affûts; elles sont alors en état d'agir (Suit une description détaillée de la construction des affûts, des roues et des essieux).

NOTICE SUR LE SIÉGE ET LA PRISE DE LA PLACE DE CANDIE PAR LES TURCS.

L'on s'est impatienté souvent de la longueur du siége de Sébastopol. Il ne sera donc point sans intérêt de placer en regard l'historique du siége de la prise de la place de Candie par le grand-visir Ahmed Koprili, pacha dans la seconde moitié du dix-septième siècle. Nous puisons pour cet effet dans l'*Histoire de l'Empire ottoman*, par Hammer; vol. VI, pag. 225-250. On sait que cet histoire a été essentiellement écrite d'après les sources turques.

L'expédition contre Sébastopol offre plus d'une analogie avec celle contre Candie. Comme la Crimée est la clef de la moitié septentrionale de la mer Noire et de la mer d'Asow, la Crète l'est de la partie orientale de la Méditerranée et de l'archipel. Sébastopol est la clef de la Crimée, comme la place de Candie l'était de la Crète. Sébastopol n'a jusqu'à ce jour pas pu être investie par les assiégeants; Candie conservait, pendant toute la durée du siége, libres les communications avec la mer;

tandis que l'assiégeant avait les siennes quelquefois troublées.

La tranchée fut ouverte devant la place de Candie, le 28 mai 1666, par une armée turque que les historiens italiens évaluent à 80,000 hommes. La place, pour la défense opiniâtre de laquelle les Vénitiens avaient tout préparé, était protégée du côté de la terre, où l'attaque des Turcs eut exclusivement lieu, par un fort et sept bastions avec ravelins, plusieurs ouvrages à corne et une ligne de redoutes avancées. Les fortifications étaient dans le meilleur état et pourvues d'un vaste système de mines, lesquels jouèrent un très-grand rôle dans ce siége. La première mine joua vers le 21 juin, et, jusqu'au 8 septembre, les assiégeants avaient fait jouer 153 mines, et les assiégés 182 mines. Sept semaines plus tard, les assiégeants parvinrent à se loger sur le saillant du bastion attaqué de Panigra, mais leur logement fut renversé par des mines de l'assiégé.

L'arrivée de l'hiver força de suspendre les travaux d'attaque au mois de décembre, et l'assiégeant se retira dans ses lignes d'investissement après avoir dépensé, depuis le commencement du siége, 20,000 quintaux de poudre, et après avoir perdu plusieurs généraux marquants et 8,000 soldats. De part et d'autre environ 1,200 mines avaient joué.

Les Turcs sé préparèrent dans l'hiver pour le

renouvellement du siége au printemps. Le grand visir Ahmed fit fondre des canons du calibre vénitien pour pouvoir utiliser les 30,000 boulets vénitiens que les assiégeants avaient ramassés. Le siége ne fut repris qu'au commencement de juin 1667. Le parc de siége comptait 20,000 quintaux de poudre, 40,000 boulets du calibre de 40 à 80 livres, 15,000 bombes et et 20,000 grenades. Les pièces de siége, évasées pendant l'année précédente, avaient été refondues dans une fonderie établie pour cela dans l'île; et la terre glaise pour les formes avait été tirée des eaux douces, à Constantinople, parce qu'on la croyait particulièrement bonne pour cet usage.

Les attaques qui, l'année passée, avaient été principalement dirigées contre le bastion de Panigra, le furent à présent contre les bastions de Sabionera et de Saint-Andréa encore avec plus d'énergie que les assiégeants n'en avaient déployée auparavant. Au mois de novembre, la cour de Constantinople songea à lever le siége; mais les généraux commandant le siége, à l'instigation secrète du grand-visir, opinèrent qu'il fallait conduire le siège au bout, malgré une émeute des soldats qui s'en étaient lassés.

Pendant l'hiver les travaux de siége ne furent pas abandonnés, mais languirent. Ils ne furent repris avec vigueur que vers la fin de mars. Les assiégeants eurent à franchir un terrain rocheux de

de deux cents aunes de largeur, où ils furent obligés de couvrir les approches avec des fascines et et de la terre, rapportées de loin. A la fin de mai, la majeure partie du bastion de Saint-Andréa se trouvait entre les mains des assiégeants ; mais les assiégés continuèrent à en disputer le reste pied à pied. Le 19 juin, arriva au secours des assiégés la flotte française avec la fleur de la chevalerie française : Le grand prieur de Vendôme, alors encore jeune homme, y était entre autres aussi. Le cinquième jour après leur arrivée, les Français firent une sortie qui manqua complétement, et dans laquelle fut tué le duc de Beaufort. Le 3 juillet, arriva une nouvelle flotte de secours de 29 vaisseaux papaux, français, maltais, etc. L'attaque de cette flotte, accompagnée d'une sortie par terre contre les travaux de l'assiégeant, échoua également. Les Brunswiéois qui venaient d'arriver perdirent leur chef, le comte Waldeck. En attendant les travaux de l'assiégoant continuèrent à s'avancer ; les fortifications extérieures et intérieures du front attaqué étaient, d'après l'expression d'un historien, remuées à l'instar d'un monceau de taupe par l'effet des mines dont il avait été fait un très-grand usage dans ce siége. Bien que les communications des assiégés par mer fussent toujours parfaitement libres, le découragement s'empara d'eux ; les Français s'en allèrent et les assiégés demandèrent à capituler. Au bout de

six jours de négociations, la capitulation fut conclue le 6 septembre, et trois semaines furent accordés à la garnison pour évacuer la place par mer. Les habitants partirent avec la garnison.

Dans le courant de ce siége, les Vénitiens avaient consommé 5,317 tonneaux de poudre, les Turcs 730,000 quintaux; en outre les Vénitiens 48,119 bombes jusqu'au poids de 500 livres, 10,960 grenades de métal, 4,800 grenades de verre, et 276,743 boulets de 50 à 100 livres. La garnison avait eu 12,000 hommes de tués. Les assiégés avaient fait jouer 1,172 mines; le nombre de celles de l'assiégeant était évalué au triple.

X...

Paris, le 30 juillet 1855.

AVANCEMENT

DES

OFFICIERS DANS L'ARMÉE ANGLAISE

PAR JOHN LEMOINE.

Les armées de la France et de l'Angleterre viennent de combattre pour la même cause, nous pourrions presque dire sous les mêmes drapeaux. Pendant ces deux années où elles ont souffert et vaincu ensemble, et où elles ont fraternellement partagé la bonne et la mauvaise fortune, non-seulement elles ont appris à s'estimer et à s'honorer mutuellement, mais aussi elles ont acquis une certaine curiosité de se connaître et de s'étudier dans leurs différences, et dans les variétés de leur caractère et de leur organisation. Les détails du système militaire de la France ont été en Angleterre l'objet de tant de discours, de tant de brochures, de tant d'articles de journaux, de tant de commentaires et de dissertations de toutes sortes, qu'en vérité un Anglais qui aurait lu tout ce qui a été dit ou écrit sur

cette matière devrait en savoir beaucoup plus long que la grande majorité des Français. D'un autre côté, on a aussi montré en France quelque curiosité de connaître plus exactement un côté particulier des institutions anglaises qui n'est pas mis souvent en lumière, parce qu'il n'est habituellement que sur l'arrière-plan. En temps ordinaire, les Anglais eux-mêmes s'occupent si peu de leur armée, qu'il n'est pas étonnant que les autres s'en occupent encore moins. C'était donc un sujet peu connu, qui l'est peut-être encore très-imparfaitement, et qu'il faudrait se garder de juger à un point de vue abstrait et théorique. Ainsi, le système qui domine toute l'organisation militaire anglaise, celui de l'achat des grades, peut paraître exorbitant, insoutenable et absurde, si on le juge avec les idées françaises ; mais c'est au point de vue anglais qu'il faudrait l'examiner. De plus, avant de le juger, il serait bon de le connaître ; c'est pourquoi nous croyons devoir entrer ici dans quelques détails qui permettront au public de s'en faire une idée exacte.

La règle, dans l'armée anglaise, est que tous les grades d'officiers s'achètent, depuis le grade d'enseigne jusqu'à celui de lieutenant-colonel inclusivement. Au-dessus, ils ne s'achètent plus ; les grades de colonel et de général s'acquièrent par l'ancienneté ou sont conférés par le commandant en chef, c'est-à-dire par la Couronne.

Dans les gardes, un brevet de lieutenant-colonel

coûte 7,650 liv. st. (191,250 fr.); de capitaine, 3,900 liv. st. (97,500 fr.). Dans les autres régiments de cavalerie, un brevet de lieutenant-colonel coûte 6,575 liv. st. (164,375 fr.); de capitaine, 3,625 liv. st. (90,625 fr.). Dans les gardes à pied, un brevet de lieutenant-colonel coûte 9,200 liv. st. (230,000 f.); de capitaine, 5,000 l. st. (125,000 f.). Dans l'infanterie de ligne, le brevet de lieutenant-colonel coûte 4,700 l. st. (117,500 fr.); de capitaine, 2,000 liv. st. (50,000 fr.).

Par ces simples chiffres, on voit que les grades d'officiers ne sont accessibles qu'aux riches, car non-seulement ceux qui les achètent ont à faire l'avance d'un capital considérable, mais ils savent qu'ils ne font pas un placement et qu'il en coûte encore plus cher de rester officier que de le devenir. La constitution sociale du pays ne dissimule du reste aucune des conditions sur lesquelles elle est basée. La première est la richesse, parce qu'en effet la richesse est le signe extérieur le plus visible et le plus simple pour caractériser une classe privilégiée. Nous avons vu tout dernièrement la difficulté dans laquelle le gouvernement s'était trouvé pour conférer la pairie à des juges, parce que les juges n'étaient pas assez riches pour pouvoir la transmettre honorablement à leurs descendants. Il en est de même pour les grades de l'armée. Il faut de l'argent pour les acquérir, encore plus d'argent pour les garder. Le tout n'est pas de devenir colonel, ou

major, ou capitaine, il faut encore pouvoir suffire aux exigences sociales que ces grades imposent. Dans ce pays où ne règne pas l'égalité, on ne fait qu'exprimer une idée toute simple en disant qu'il n'y a que les « gentlemen » qui puissent être officiers.

De leur côté, les « gentlemen » font valoir, pour justifier notre monopole, des arguments dont quelques-uns ne manquent pas de force. Le premier, c'est qu'en réalité ils servent l'État gratuitement, car leur paye n'équivaut pas à l'intérêt du capital qu'ils ont déboursé. Il faut considérer qu'il s'agit d'un pays où la profession militaire est une profession de luxe, où l'on a le bon esprit de préférer des carrières indépendantes aux fonctions publiques, et où l'industrie, le commerce, le barreau, le travail libre enfin, offrent à l'intelligence et à l'activité nationales des ressources tout aussi honorables et beaucoup plus lucratives que les surnumérariats dans les ministères ou les bureaux de tabac. Or la profession militaire ne présentant aucun avantage matériel, les officiers ne peuvent se recruter que dans la catégorie des gens qui n'en ont pas besoin pour vivre, dans la classe des nobles, des riches, des fils de famille, en un mot des oisifs. Les défenseurs du système actuel disent donc avec une certaine raison que les officiers, non-seulement servent l'État pour rien, mais encore paient pour le servir. Un enseigne, qui a

payé son grade 480 liv. st. (12,000 fr.), reçoit 5 sh. 3 d. (6 fr. 55 c.) par jour; un lieutenant, qui a payé 700 liv. st. (17,500 fr.) reçoit 6 sh. 6 p. (8 fr. 10 c.); un capitaine, qui a payé 2,000 liv. st. (50,000 fr.), reçoit 11 sh. 7 d. (14 fr. 45 c.); un lieutenant-colonel, qui a payé 4,700 liv. st. (117,500 fr.), reçoit 17 sh. (21 fr. 25 c.). En résumé, le traitement des officiers est inférieur au chiffre de l'annuité qu'ils auraient pu acheter avec le capital qu'ils ont déboursé. Ainsi, un lieutenant-colonel des gardes touche de l'État 463 liv. st. (11,575 fr.), et il aurait pu avec le prix de son grade acheter une rente de 495 liv. st. (12,375 fr.) au taux des Compagnies d'assurances ou de l'État lui-même. Prenant huit officiers de tous les corps, les colonels à quarante-cinq ans, les capitaines à trente, il a été calculé que la somme totale des rentes qu'ils auraient pu acheter avec le prix de leurs grades était de 2,620 liv. st. (65,6000 fr.), tandis que la somme totale de leur paye n'était que de 52, 12 liv. st. (68,800 fr.). C'est pourquoi le vieux duc de Wellington disait : « Les officiers reçoivent peu de chose en dehors de l'honneur de servir la Couronne. Le pays ne leur donne qu'une annuité pour laquelle ils ont sacrifié un capital plus considérable que ne le réclamerait aucune compagnie ou l'État lui-même. »

On peut donc admettre que les officiers servent l'État à leurs dépens; mais, ceci admis, est-ce une

compensation suffisante des vices du système? L'État, pour être servi gratuitement, en est-il mieux servi? Tout le monde connaît le proverbe: « Il n'y a rien de plus cher que... ce qui ne coûte rien. » Cela est vrai de tout et partout. Dans un ministère il ne faut pas compter sur les attachés non payés pour faire la besogne; et non pas seulement dans les services publics, mais encore dans toutes les entreprises particulières, dans toutes les professions, dans les arts, dans les lettres, dans les métiers, il n'y a jamais rien de fait tant qu'il n'y a que des amateurs pour mettre la main à l'œuvre. Pourquoi en serait-il autrement de la profession militaire, et pourquoi attendrait-on un service régulier et souvent pénible d'officiers qui font un travail volontaire et gratuit? Aussi la plupart du temps ces officiers font-ils très-imparfaitement leur besogne, et le duc de Wellington disait encore à ce propos :

« Nous portons si loin la théorie du gentleman et l'absence de tous les rapports avec le simple soldat, qu'en réalité les fonctions des officiers subalternes, telles qu'on les entend dans les armées étrangères, ne sont pas du tout pratiquées dans les armées anglaises. Tout est fait par les sergents. Et alors notre officier gentilhomme, quelque admirable que soit sa conduite sur le champ de bataille, n'est qu'un très-pauvre sir (*a poor creature*) quand

il s'agit de discipliner sa compagnie au camp, aux quartiers ou dans les cantonnements. »

Si donc le système de l'achat des grades ne pouvait être justifié que par cet argument de la gratuité du service, cela ne suffirait pas, car la chose publique peut y perdre au moins autant qu'y gagner ; mais il faut l'envisager encore sous d'autres points de vue. Nous devons répéter qu'il ne faut point juger cette question avec les idées françaises, ni prendre pour terme de comparaison une armée française. En France, si le principe de l'égalité règne dans l'armée, c'est parce qu'il règne aussi dans la société. Il n'y a pas dans une armée française une séparation tranchée, absolue, entre la classe des officiers et celle des soldats ; il y a des différences de grades, pas de différences de castes.

Dans une armée anglaise, les officiers et les soldats forment deux castes très-distinctes ; on pourrait dire qu'ils forment deux nations, et que les deux éléments sont composés de matières différentes. Si les officiers se renouvellent exclusivement dans la classe riche, les soldats, de leur côté, ne se recrutent que dans la classe matériellement et moralement inférieure, et pour la plus grande partie parmi les hommes qui n'ont pas su trouver une autre carrière. Il y aurait donc une certaine difficulté à trouver dans les soldats de la matière à officiers. Le duc de Wellington, qu'il faut toujours citer parce qu'il était l'expression la plus

complète des idées de son pays, disait que le système de l'achat des grades devait être regardé comme une institution nationale, et les hommes politiques qui condamnent théoriquement ce système sont cependant d'avis qu'en l'abolissant on ne changerait pas beaucoup la composition actuelle du corps des officiers, parce que les soldats eux-mêmes aiment mieux être commandés par des « gentlemen. » M. Sidney Herbert, qui a été ministre de la guerre, disait :

« Je n'ai aucune objection à ce que des soldats ou des sous-officiers soient promus à des grades plus élevés ; mais, en thèse générale, je crois que dans un pays comme celui-ci, où les institutions sont si libres et où l'obéissance implicite est si nécessaire, il importe que les officiers soient investis de tous les avantages qui peuvent rendre cette obéissance plus facile. Je suis convaincu qu'en thèse générale les soldats obéissent beaucoup plus volontiers à des officiers qu'ils regardent comme des gentlemen qu'à des hommes sortis de leurs propres rangs... »

Lord Palmerston disait aussi ;

« Je ne crois pas que l'abolition du système modifierait la classe des officiers. Je suis également convaincu que, comme règle générale, il est bon que l'armée soit commandée par des gentlemen... Dans toutes les armées, ce sont les classes supérieures qui sont faites pour conduire les classes

inférieures, et il est très-rare qu'une personne appartenant à ces dernières classes trouve de l'avantage à s'élever à une position pour laquelle elle n'était pas primitivement destinée. »

C'est ainsi que s'expriment des hommes qui, en même temps qu'ils appartiennent à la classe élevée et privilégiée, sont aussi des hommes éclairés, libéraux, et au courant de l'esprit du siècle. Ils vous diront encore que les soldats et les sous-officiers sont, dans la plupart des cas, beaucoup moins ambitieux et beaucoup moins désireux d'avancement qu'on ne le suppose. La promotion qui les fait officiers ne peut pas les faire gentlemen; souvent ce nouvel honneur leur impose des charges qu'ils ne peuvent pas supporter, et les fait entrer dans une catégorie sociale où ils sont complétement dépaysés. Un sergent-major, qui a 3 shellings par jour outre ses rations, sa bière et ses frais d'équipement, se trouve mieux pourvu qu'un enseigne qui a 5 shellings 3 deniers par jour sans aucun supplément. Il est parfaitement connu que dans les grades inférieurs, comme enseigne et lieutenant, la paye ne couvre pas la moitié de la dépense. On sait aussi à quel degré l'officier anglais porte le luxe, soit des chevaux, soit de la table, soit de l'uniforme; ce luxe est souvent poussé jusqu'à l'extravagance. Or, quelle position un sous-officier sans fortune peut-il prendre au milieu de cette société? Ajoutez que s'il est marié, sa femme ap-

porte quelquefois sa part de travail dans la communauté; car dans une armée anglaise les femmes de soldats et de sous-officiers se chargent de tous les petits métiers que les soldats français savent remplir eux-mêmes. Quand a-t-on vu un soldat anglais savoir coudre un bouton, à moins qu'il ne l'ait appris de ses alliés dans la dernière campagne? Lors donc que la femme d'un sergent sera devenue la femme d'un officier, elle n'aura plus la liberté de blanchir le linge de ses concitoyens, et sa nouvelle et fatale grandeur l'attachera au rivage. Un membre de la haute aristocratie, lord Lovaine, disait dans la Chambre des Communes :

« Quel serait l'effet d'introduire une multitude d'hommes n'ayant reçu que peu d'éducation dans la société des autres officiers, qui sont tous des hommes bien élevés et de bonnes manières? Il serait impossible que les deux classes pussent avoir les mêmes goûts et les mêmes habitudes. Je ne veux pas le moins du monde déprécier les mérites des sous-officiers, je connais leurs bonnes qualités; mais enfin il est impossible que des hommes nés dans les rangs les plus inférieurs de la société, où malheureusement se recrutent les soldats, puissent s'associer avec des hommes d'un rang plus élevé et de manières plus cultivées. Le Parlement peut faire toutes les lois qu'il voudra, mais il ne

peut pas changer la nature humaine ni amener une fusion entre deux classes si opposées. »

On voit à quel point le système de l'achat des grades est mêlé à la constitution même de la société anglaise. Ce système a en outre des effets particuliers que nous devons signaler, parce que probablement on les connaît peu. On a vu dans la dernière guerre s'élever du sein même de l'armée anglaise de nombreuses plaintes contre la sénilité des généraux ; or, le système de l'achat des grades est précisément présenté comme le seul moyen qui existe aujourd'hui d'introduire des éléments plus jeunes dans les commandements supérieurs. En cette matière, la loi est, comme la plupart des lois anglaises, une véritable anomalie, on pourrait dire une absurdité. Tout le monde sera naturellement porté à supposer que tel ou tel grade, une fois acheté, reste la propriété de celui qui l'a payé ; cela n'est vrai qu'à moitié. Ainsi, tout officier a, sa vie durant, le droit de vendre sa charge ; mais s'il vient à mourir étant encore en possession de son grade, son droit de propriété est aboli et ne passe point à sa famille. Un lieutenant-colonel qui a payé sa charge plus de 200,000 fr., s'il a l'heureuse inspiration de la revendre aujourd'hui, rentrera en possession de son capital et le laissera à sa veuve ou à ses enfants ; mais s'il se fait tuer ou s'il meurt de maladie demain matin, ce qui était sa propriété tombe dans le domaine public, et sa veuve touchera

une pension de 1,800 fr. Cette règle a paru tellement injuste qu'elle a été, si nous ne nous trompons, modifiée l'année dernière, pendant la campagne de Crimée, et que l'Etat a fait de meilleures conditions aux familles; mais encore la veuve d'un officier tué ou mort de ses blessures est-elle obligée, pour toucher l'indemnité offerte par l'Etat, de prouver l'insuffisance de ses ressources personnelles.

Voici donc comment l'achat des charges a pour effet d'introduire de plus jeunes officiers dans les grades supérieurs, c'est que dans la plupart des cas un officier arrivé au grade de lieutenant-colonel, à moins qu'il ne soit très-riche ou qu'il n'ait une passion prononcée pour son métier, trouve plus sûr de vendre. Quand il veut vendre, alors sa charge est offerte au plus ancien officier du grade immédiatement inférieur, et si celui-ci ne peut pas ou ne veut pas l'acheter, son droit de présomption passe à celui qui vient après. D'une façon ou d'une autre, tout le monde monte d'un cran.

C'est ainsi que les choses se passent quand il y a une vacance volontaire; il en est autrement quand la vacance a lieu par suite de mort. Dans ce cas, la loi qui frappe si durement le mort dans ses héritiers est tout bénéfice pour les vivants, car le grade vacant passe de droit, et gratuitement, au plus ancien officier du grade inférieur. Alors l'enseigne passe lieutenant, le lieutenant capitaine, le

capitaine-major, le major lieutenant-colonel, sans rien avoir à payer. Là s'arrête le mouvement, car, comme nous l'avons déjà dit, au-dessus de lieutenant-colonel, les grades ne s'achètent plus, ils suivent l'ordre d'ancienneté ou se donnent au choix de la Couronne. En temps de paix, la presque totalité des vacances a lieu par suite de ventes volontaires; mais en temps de guerre beaucoup de grades deviennent libres par la mort des titulaires, car un sentiment naturel à tout homme d'honneur empêchera un officier de quitter le service au moment où il devient périlleux. Aussi a-t-on vu dans la dernière guerre un très-grand nombre de promotions gratuites.

En règle générale, on remarquera que dans toutes les institutions anglaises, même celles qui paraissent les plus contraires au sens commun, il y a ce qu'on appelle une soupape de sûreté. Ainsi, dans le système militaire, comme compensation du monopole des riches, il y a la distribution gratuite des grades vacants par suite de mort. En temps de paix, le métier ne vaut rien; mais en temps de guerre, quand la mort éclaircit les rangs, un officier qui ne serait pas assez riche pour acheter un grade supérieur a beaucoup de chances pour en hériter, et pour en devenir gratuitement le propriétaire absolu. Un major peut ainsi passer lieutenant-colonel, et se trouver à la tête d'une charge de 150 ou 200,000 fr.; et un sous-officier pauvre,

qui par suite de vacances successives et rapides arrive au grade de capitaine, peut, quad il voudra, vendre 50,000 fr. une charge qui ne lui aura rien coûté ; c'est un bénéfice net.

Tels sont les principaux traits du système actuellement en usage dans l'armée anglaise. Tout le monde, ou à peu près, reconnaît qu'il est défectueux, qu'il est illogique, qu'il n'est pas justifiable en théorie; mais si on veut l'abolir, comment le remplacer? D'abord il y a des droits acquis : il faudra que l'État rachète les charges, ce qui lui coûterait déjà une somme énorme. Il y a plus de 5,900 officiers, depuis le grade d'enseigne jusqu'à celui de lieutenant-colonel, dont les charges représentent plus de 200 millions de francs. En réalité, elles représentent plus, car beaucoup sont, pour ainsi dire, l'objet de surenchères, et sont payées le double de leur valeur réglementaire. Mais comme ces marchés particuliers sont en contravention avec la loi, l'État ne serait pas obligé de les reconnaître. 200 millions ne seraient pas toutefois une bien grosse affaire s'il devait doter le pays d'une meilleure organisation militaire ; mais encore une fois, que mettre à la place du système actuel? L'avancemenf à l'ancienneté ne ferait que peupler l'armée de vieux officiers, et justifier tous les reproches adressés dans la dernière campagne à la caducité du personnel. Dans ce cas, il faudrait aussi déterminer un âge de retraite, avec des pen-

sions, ce qui n'est pas nécessaire dans le système actuel. D'un autre côté, il y a l'avancement au choix, c'est-à-dire l'avancement par le mérite. Or, voici comment lord Palmerston, par exemple, apprécie ce système.

« Qu'est-ce que le mérite? dit-il. Le mérite, c'est l'opinion : c'est l'opinion que telle ou telle personne a d'une autre. Mais n'importe quel choix sera toujours contesté par ceux qu'il n'aura pas favorisés. L'idée que par le moyen d'aucun système humain on parviendra à faire admettre universellement la justice d'un choix dans une carrière militaire ou dans une carrière civile, est une utopie qu'il faut renoncer à voir se réaliser dans aucun pays du monde. »

Lord Palmerston nous paraît avoir exprimé ici un axiome, ce qu'on appelle chez lui un *truism*. Il est incontestable qu'une place donnée fait toujours vingt mécontents sur un satisfait. Mais ce n'est pas là la vraie raison anglaise : cette raison c'est que le système de la promotion au choix mettrait entre les mains du pouvoir exécutif un patronage illimité dont il pourrait abuser. Le commandement exclusif de l'armée par les nobles, par les riches, par les privilégiés de la naissance et de la fortune peut blesser les idées d'égalité, mais en même temps il répond aux idées de liberté. L'officier qui est riche est par cela même indépendant ; il n'a pas besoin de son métier pour vivre, il n'est point

à la merci de la faveur ou de la disgrâce du pouvoir. On connaît, et nous le rappelions dernièrement à propos de la police, on connaît l'aversion instinctive, invincible des Anglais pour la centralisation ; une armée constituée sur le plan des armées du continent serait à leurs yeux un instrument de tyrannie. Nos soldats, disent-ils, sont commandés exclusivement par une classe, par une caste, par une aristocratie, par les gentlemen ; c'est vrai. Mais nous sommes sûrs, du moins, que ces gentlemen ne seront point les instruments serviles de tel ou tel pouvoir ; nous sommes sûrs qu'ils resteront fidèles à la Constitution, à la Grande Charte, à la déclaration des droits, à toutes les libertés nationales. Le jour, au contraire, où nous aurons une armée commandée par des officiers entièrement dépendants de leurs places et du gouvernement qui les leur donne, qui nous répond que cette armée ne se tournera pas contre les libertés du pays, et que ces officiers ne deviendront point les créatures et les instruments aveugles du pouvoir qui tiendra leur fortune dans ses mains?

Voilà, nous le répétons, la vraie raison anglaise contre les armées telles que nous les entendons. Une proposition, après cent autres, a été faite 'autre jour dans le Parlement au sujet de l'achat des grades, et elle a été, comme toutes les autres depuis quarante ans, renvoyée à une commission ; on sait ce que cela veut dire. Longtemps encore on

ajournera la réorganisation de l'armée anglaise avec cet argument que nous disions l'autre jour : « C'est bon pour le continent ; cela n'est pas anglais. »

Une armée, tout aussi bien qu'une littérature, est l'expression d'une société ; or, avant de démocratiser l'armée anglaise, il faudrait démocratiser l'Angleterre, ce qui ne sera pas l'œuvre d'un jour, et ce qui, dans tous les cas, sera l'œuvre des Anglais eux-mêmes.

LETTRES

SUR LA

MARINE MILITAIRE

A PROPOS DE LA REVUE DE SPITHEAD

Par XAVIER RAYMOND.

Rédacteur du *Journal des Débats.*

I

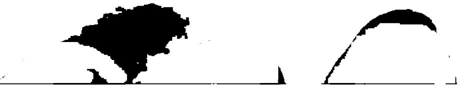
Portsmouth, le 23 avril 1854.

Monsieur,

Je viens d'assister au plus grand spectacle maritime qu'il ait jamais été donné aux yeux des hommes de pouvoir contempler. Conformément au programme qui avait été arrêté, la reine a passé aujourd'hui sa flotte en revue, et rien n'est venu

troubler cette imposante cérémonie; le temps lui-même semblait s'être mis de la partie, et tout autre qu'un Anglais pourrait s'étonner qu'à cette époque de l'année on soit tombé sur un jour si propice; mais ici cela a paru tout simple : les Anglais sont persuadés que le ciel nébuleux de leur patrie s'embellit toujours pour toutes les solennités où la reine préside, et de fait nous avons eu ce qu'on appelle communément ici le *queen's weather*, le temps de la reine. Personne n'a été surpris de voir le soleil, la mer calme et à peine ridée à sa surface par une petite et faible brise du sud-est. Le ciel payait sa dette à la reine et faisait honneur à la lettre de change qu'une gracieuse Majesté avait tirée sur lui.

Cette transparence réelle de l'air n'a pas été l'un des moindres charmes d'une fête où figuraient trois ou quatre cents navires à vapeur, et qui se développait sur un espace de quelque vingt ou trente lieues carrées d'eau, encadrées presque complétement par une ligne de côtes de dix ou douze lieues de longueur, dont tous les points étaient garnis d'une innombrable multitude. Un regard jeté sur la carte la moins détaillée vous montrera, si vous ne le connaissez déjà, ce que c'est que le vaste Champ de Mars aquatique sur lequel la revue s'est passée : c'est le bras de mer qui sépare l'île de Wight de l'Angleterre proprement dite, en venant



par l'ouest, depuis le feu de Nab jusqu'à la rade de Cowes, presque jusqu'à la grande rade de Southampton. Toutefois ce qu'une carte fera difficilement comprendre, c'est l'aspect que présentaient toutes ces terres, toutes ces plages du Hampshire, toutes ces gracieuses collines de l'île de Wight uniformément couvertes de gens accourus de tous les points des trois royaumes pour voir le grand spectacle. C'est par centaines de mille certainement qu'il fallait compter toute cette multitude que la puissance de la vapeur et l'inépuisable matériel des chemins de fer permettent aujourd'hui de rassembler comme par enchantement. Ce sont là des succès dont nos aïeux et même la génération qui nous a précédés n'ont jamais pu se faire une idée et qui portent le cachet d'une grandeur véritable, malgré tout ce qu'en peuvent dire les détracteurs de la civilisation moderne. Il est vrai cependant que si l'on est parvenu à rassembler ainsi les multitudes, nous ne sommes pas encore assez avancés pour avoir fait des maisons élastiques qui puissent leur assurer toujours un abri, comme il est vrai aussi que la charité chrétienne n'est pas encore devenue la loi du commerce. En dépit de ceux qui prétendent que l'économie politique n'a pas encore su trouver de principes fixes, la loi qui dit que quand la demande est de beaucoup supérieure à l'offre, le prix des choses doit s'élever dans une proportion

correspondante, a reçu ces jours-ci à Portsmouth et dans les villes voisines une éclatante confirmation. On prétend qu'on a demandé jusqu'à 15 livres sterling (375 fr.) pour une chambre. Je sais, pour ma part, des gens qui ont payé 3 guinées (80 fr. environ) pour un lit : c'est déjà bien assez cher; et comme il est certain que tout ce monde ne pouvait pas supporter des frais pareils, je suis assez tenté de croire à la vérité de ce qu'on raconte, à savoir, que bien des gens ont passé la nuit dans des chambres communes, assis sur des chaises ou tout simplement par terre; qu'il en est même qui ont bivouaqué sur les glacis des remparts de Portsmouth. D'ailleurs il est difficile de croire qu'il n'aurait pu dans aucun cas en être autrement, car je doute que les villes de Portsmouth, de Ryde, de Portsea, etc., aient entre elles toutes, non pas seulement assez de chambres, mais assez de draps, de matelas, etc., pour héberger tout le monde que je viens d'apercevoir en parcourant cet immense panorama. Du reste, on savait bien ce qui allait arriver, et l'on en avait pris son parti d'avance sans mauvaise humeur : les Anglais sont gens à ne s'effrayer de rien quand il s'agit de satisfaire un intérêt de vive curiosité, de contribuer individuellement à rendre plus imposante une grande fête nationale, ce qu'ils regardent comme un devoir, et de défiler devant la reine en poussant des hourras, ce qu'ils regardent,

dans la fervente simplicité de leurs sentiments monarchiques, comme un plaisir et comme un honneur.

Voilà le cadre du tableau ; quand à l'intérieur, figurez-vous ses bords remplis par une armée de navires de tous les genres, depuis la plus humble barque de pêcheur jusqu'aux yachts les plus élégants, depuis le simple bateau de passage armé d'une paire de rames jusqu'aux plus grands et plus magnifiques paquebots à vapeur que le génie humain ait encore construits. Le curieux portés sur tous ces bâtiments sont déjà plus favorisés que les autres ; mais cependant ils ne peuvent encore voir et suivre la revue qu'à distance. Il leur est défendu de traverser la ligne de la flotte, ils rôdent autour d'elle au gré de leurs caprices, mais maintenus par un certain nombre de bâtiments légers qui portent deux grosses balles noires à leur mât de misaine, véritables sergents de ville chargés de contenir les curieux et qui y réussissent passablement, jusqu'à ce que la fête étant sur le point de se terminer, la reine fait donner liberté de manœuvre à tout le monde et rentre alors à Portsmouth au milieu d'un véritable escadron de bateaux à vapeur dont les passagers la saluent des cris les plus enthousiastes, pendant que les vaisseaux et les frégates, revenus à leur mouillage, font écho dans le lointain avec leurs canons. Tous ces navires indé-

pendants, tous ces volontaires qui sont accourus à la fête représentent la bordure capricieuse du tableau, ses fonds, ses nuages. Ils sont innombrables, et il y en a de magnifiques. Le port de Southampton a, dit-on, fourni à lui seul plus de soixante-dix bâtiments à vapeur pour son contingent, et parmi eux on en signale un certain nombre qui sont plus grands que des vaisseaux de ligne de premier rang. Il en est un que le hasard me permet de remarquer plus particulièrement que les autres, et c'est incontestablement un de plus beaux modèles de l'architecture navale qui se puissent voir : c'est l'*Atrato*, qui appartient à la Compagnie de navigation à vapeur des Indes occidentales ; il est couvert de monde à un point que vous ne sauriez imaginer : gaillard d'avant, dunette, passerelle, tambours, tout est animé, c'est une montagne humaine qui fend doucement les flots ; mais un pareil fardeau n'est qu'un jeu pour le vaillant navire, il est vide à l'intérieur, il est léger, et c'est à peine si ses roues plongent dans l'eau. La Compagnie Péninsulaire et Orientale se distingue de ses rivales ; elle a gracieusement transformé pour le plaisir des curieux, plus que pour son propre bénéfice, ses navires en auberges flottantes qui contiennent plus de 1,500 lits, ressource précieuse dans de pareilles circonstances. L'Amirauté d'ailleurs n'a pas fait les choses moins généreusement.

Tout ce qu'elle possède de navires qui n'ont par un rôle officiel dans la fête est mis à la disposition du public ; on exhume sans amour-propre déplacé tout ce qui restait oublié dans les recoins perdus de l'arsenal; pourvu que cela flotte et que les roues tournent, cela suffit. Aussi voit-on de singuliers spécimens de l'art des constructions navales. Je retrouve le *Rhadamanthus*, que j'ai connu il y a quelque vingt ans dans la Méditerranée, où il passait pour un chef-d'œuvre; aujourd'hui il nous paraît plus curieux, plus vieilli que l'ancien *state-coach* du lord-maire. On me montre quelque chose qui s'appelle la *Comète*, je crois, et qu'on me dit être le premier bateau à vapeur qui ait été construit à Portsmouth ; il est à mettre dans un musée archéologique ; il est plus grotesque que les véhicules que l'on rencontre, aux jours de foire, dans les villages perdus au milieu des terres, loin des routes, loin des chemins de fer et de la civilisation. N'importe, la *Comète* bat flamme, et les ouvriers de l'arsenal qui ont eu la permission d'en disposer pour ce jour-là ne paraissent ni les moins fiers ni les moins heureux. Que représente encore comme chiffre la population répandue sur tous ces navires, c'est ce qu'il est impossible d'estimer; il est seulement certain qu'elle s'élève à un grand nombre de milliers d'âmes. D'ailleurs tous ces navires qui, dans l'irrégularité de leurs mouvements, contribuent

grandement à l'animation du tableau général, sont tous gaiement et capricieusement pavoisés ; le plus grand nombre cependant portent le pavillon français en tête de leur mât de misaine, *out of compliment to their gallant allies*, en forme de compliment pour leurs braves alliés, politesse que leur rendaient deux bâtiments à vapeur français venus du Havre avec des passagers curieux d'assister à la fête. Je pense qu'ils auront été satisfaits des égards témoignés si spontanément au pavillon de notre patrie et à ceux des officiers de notre marine qui étaient venus à bord de la corvette *Duchayla*. D'autres français encore étaient présents à cette fête, chez qui les marques d'estime prodiguées à la patrie absente ont dû éveiller de mélancoliques et généreux souvenirs. On m'assure que M. le prince de Joinville contemplait, lui aussi, ce spectacle grandiose de la dunette du vaissean de ligne *Brunswich*, où il était l'hôte de l'aimable capitaine Yelverton. Après avoir prédit le triomphe de la marine à vapeur, à une époque où c'était un avenir contesté, il n'aura pu résister au désir de voir la première armée navale à vapeur qui ait été régulièrement constituée.

Passons maintenant au centre du tableau, au sujet, à la scène principale. Ici les personnages sont représentés par plus de trois cents bâtiments de guerre, presque tous à vapeur et à hélice, portant

plus de 25,000 marins, armés de plus de 3,000 canons ou mortiers, mis en mouvement par plus de 30,000 chevaux de vapeur. Ces navires, de toutes les grandeurs, de toutes les formes et de toutes les espèces, depuis la simple bombarde gréée en cutter, portant un seul mortier et seize hommes d'équipage, jusqu'au vaisseau à trois ponts armé de 131 canons et monté par plus de 1,000 marins; ces navires sont rangés sur trois lignes régulières, et courant de l'est à l'ouest. La première, celle du nord, la plus près de Portsmouth, se compose de quatre batteries flottantes et de cinquante bombardes à voiles qui sont toutes pavoisées, mais qui ne bougeront pas et ne tireront pas un seul coup de canon; elles ne font que garder ou qu'indiquer des positions. Au sud de cette première ligne s'étendent les deux autres, uniformément composées de vaisseaux de ligne à hélice (vingt-deux), onze sur chaque ligne, de frégates et corvettes à hélice (vingt), de frégates et de corvettes à roues (dix-huit), de canonnières à hélice (cent soixante), la droite de l'armée en faisant face à Portsmouth étant ainsi occupée par les plus gros bâtiments. Aux deux extrémités de ces lignes, séparées entre elles par des intervalles uniformes de trois encâblures (environ 600 mètres), paraissent dans le lointain, à 3 milles à peu près des vaisseaux de tête, et dans l'est, les vaisseaux à

voiles de 90 canons *Rodney* et *London*, mouillés près du feu de Nab ; et dans l'ouest, à 1 mille peut-être des dernières canonnières, une réserve de transports, de magasins et d'ateliers flottants. L'Amirauté, qui semble ne pas avoir une foi aussi absolue que le reste des Anglais dans le *Queen's weather*, avait pris ces dispositions pour le cas où le temps n'aurait pas permis d'aller au large dans l'est ; on se fût alors tourné de l'autre côté, l'armée eût défilé dans la rade de Cowes, et l'assaut que les canonnières sont allées donner aux remparts de Portsmouth et de Southsea-Castle eût été supporté par la réserve. Mais le ciel a donné raison à la foi populaire contre l'incrédulité de l'Amirauté.

C'est vers midi que le magnifique yacht de la reine, suivi du *Fairy-Queen*, du *Black-Eagle*, du *Vidid* et du *Dasher*, a contourné la pointe du port de Portsmouth et s'est montré à la flotte. Grâce à la marée, car tout semble avoir conspiré pour embellir cette fête, les bâtiments des trois lignes, évités sur leurs ancres, présentaient alors par le travers, de telle sorte que tous leurs brillants pavois, disposés à la manière anglaise, c'est-à-dire sur une ligne continue qui commence au beaupré et s'élève par-dessus les têtes des mâts pour redescendre à l'arrière par le gui de la brigantine jusqu'à la mer, figuraient comme autant d'arches triomphales. C'était un spectacle féerique, qui est presque aus-

sitôt passé au majestueux lorsque, sur un signal du *Duc de Wellington*, toute la flotte a simultanément salué la reine de ses canons, et aussitôt une muraille de fumée blanche produite par la poudre a enveloppé les deux lignes de l'arrière sur une étendue de plus de deux lieues. Cependant le yacht royal avançait toujours, et bientôt il s'est engagé, suivi de son escorte, entre la ligne des batteries flottantes et des bombardes et la première ligne des vaisseaux, frégates et canonnières ; puis, après avoir descendu dans l'est presque jusqu'à la réserve, la reine est remontée entre les deux rangs des canonnières jusqu'à la tête de l'armée, occupée, comme je l'ai dit, par les vaisseaux. A vrai dire, tout se passait jusque-là comme aux revues du Champ-de-Mars; mais alors nous avons joui d'un tableau vraiment extraordinaire, quand l'amiral a fait le signal à l'armée d'appareiller pour venir défiler devant la reine jusqu'au feu de Nab, en pivotant autour du *Rodney* et du *London*. Cette manœuvre d'appareillage général a été magnifique, et l'on n'a sans doute jamais vu à la mer rien d'aussi frappant ni d'aussi bien exécuté que ce mouvement des vaisseaux et des frégates avançant régulièrement et à distances admirablement observées des deux côtés du yacht royal, répandant leurs hommes sur les vergues et faisant successivement retentir l'air d'énergiques et enthousiastes hourras à

mesure qu'ils passaient devant leur souveraine, dont le bâtiment avait réduit presque complétement sa vitesse. Il y eut un moment où l'armée des canonnières, avançant du fond de l'horizon avec leurs cheminées fumantes, présentait l'aspect le plus étrange. Cependant elles avaient à leur tour rejoint le yacht royal, mais au lieu de suivre les vaisseaux et les frégates jusqu'au feu de Nab, après avoir défilé deux par deux avec une régularité qui aurait fait envie à plus d'un régiment de cavalerie, elles virèrent de bord pour aller se ranger en bataille devant l'entrée de Portsmouth. Le yacht royal alors, comme un cavalier qui rend la main à sa monture, reprit sa route entre les frégates et les vaisseaux pour venir voir le défilé des vaisseaux et des frégates, lequel s'opéra avec une exactitude et une sûreté de manœuvres qui donnaient à la scène un caractère tout à fait grandiose, et qui ont dû faire naître bien des réflexions chez ceux qui en ont été les témoins. C'est alors que la reine, prenant gracieusement congé de ses vaisseaux de haut bord en les saluant de son pavillon royal abaissé à mi-mât, s'élança à toute vapeur du côté de Portsmouth, où déjà l'on entendait le bruit de l'artillerie : c'étaient les canonnières qui terminaient la fête par une attaque simulée sur toute l'étendue des ouvrages qui se développent depuis Southsea-Castle jusqu'au fort Monckton.

La revue était terminée, l'Angleterre venait de montrer que la flotte destinée par elle à la campagne de l'année prochaine existait réellement, qu'elle était bien armée, bien manœuvrante, bien commandée, pourvue d'un matériel nouveau et redoutable; c'était le côté moral de la fête et sur lequel je vous demanderai la permission de revenir.

II

Londres, le 27 avril,

Monsieur,

J'ai tâché de vous dépeindre l'autre jour le côté pittoresque de la revue navale passée par la reine, je voudrais essayer de vous exposer aujourd'hui quelques-unes des réflexions que ce grand spectacle a fait naître dans l'esprit de ceux qui ont eu l'avantage d'y assister. Je ne suis pas homme du métier, et par conséquent vous n'avez pas à craindre que j'entre dans des détails techniques où je sais trop bien que je ne pourrais que m'égarer, comme aussi j'ai trop le sentiment de mon incompétence pour ne pas vous avouer dès le début que

e de juste il faudra s
nversations que j'ent
ant la revue, ou des c
hercher depuis auprès
r bien compris que se b
ntions.

que j'ai à faire sont de d
sont générales et s'appliqu
i est définitivement accom
on des armées navales, dan
ctique maritime; les autres
l'Angleterre et à la démonstra
'elle vient de faire.

voiles n'a plus de raison d'exist
arine militaire; c'est un fait ac
et qui s'est manifesté d'une façon
regards les moins clairvoyants dan
e cette flotte, la plus complète qu
rassemblée, dans le défilé et les man
lle a exécutées sous les yeux d'une m
mense. Rien n'a manqué pour porter
ion dans les esprits, pas même la bru
t représenté par le contraste que form
ces navires si mobiles, si actifs, si puiss
bres dans tous leurs mouvements, si indé
ts de toutes les circonstances du milieu c
trouvaient, deux vaisseaux de ligne à v
nouillés comme deux points fixes près du f
Nab pour servir de pivots à la manœuvre de

mée. C'était en effet le seul rôle qu'ils pussent jouer en cette occasion : ils n'eussent été dans les rangs de la flotte nouvelle qu'un véritable embarras, et l'on n'aurait pu les y maintenir qu'en les faisant prendre à la remorque par quelqu'un de leurs heureux rivaux. L'un de ces vaisseaux, le *Rodney*, était pour moi une ancienne connaissance. Je l'avais rencontré à Malte au mois de mai 1839 ; il comptait alors dans l'escadre de l'amiral Stopford, et il en était la gloire ; on le citait comme un modèle très remarquable, presque comme un chef-d'œuvre d'architecture navale ; aussi l'avais-je visité avec un soin très curieux, sous la conduite du bienveillant et si distingué amiral Pellion, qui n'avait pas dédaigné de m'en expliquer les mérites, à moi profane. Que les temps sont changés ! Le vaisseau-type de 1839 est réduit aujourd'hui à tenir la place d'une bouée, et Dieu sait ce que ce mot a d'humiliant dans la langue des marins. Le *Rodney* n'a cependant rien perdu de ses belles formes ; sa mâture gaiement pavoisée est plus élégante et plus brillante que jamais ; n'importe, il lui faut faire à mauvaise fortune bon visage, car au milieu de la flotte à vapeur il n'est plus qu'une bouée, une véritable bouée.

Sans doute cette évidence de la supériorité de la vapeur sur la voile ne s'est pas produite mercredi dernier comme une révélation subite aux yeux éblouis des spectateurs. Il y avait longtemps

que les bons esprits dans la marine l'avaient pressentie, et elle était devenue une certitude morale le jour où l'application de l'hélice à la navigation avait résolu le problème qui consistait à rendre le bâtiment à vapeur, jusque-là désarmé et si vulnérable dans l'appareil de ses roues, plus militaire et moins sensible au feu de l'ennemi que le bâtiment à voiles lui-même. Chez nous, le prince de Joinville avait préconisé cette idée à une époque où elle passait encore pour une témérité ; mais les progrès incessants de l'art de l'ingénieur venant lui donner raison, on voit cette idée grandir et faire bientôt un chemin rapide. C'est la France qui la première conçoit le projet de construire un véritable vaisseau à vapeur, et, fait assez curieux, c'est à M. Guizot, chargé par intérim du portefeuille de la marine, que revient l'honneur d'avoir signé l'ordre de service qui nous a valu le *Napoléon*, resté encore aujourd'hui le type le plus parfait du vaisseau de ligne à hélice, bien qu'il semble menacé de déchéance par l'*Algésiras*, dû au même ingénieur, l'habile M. Dupuy de Lôme, qui cette fois aura tout construit dans ce vaisseau de sa prédilection, coque et machines. Après la révolution de Février, lorsqu'il s'agit de tout refaire, la marine, si maltraitée dans son budget, n'a du moins pas à se plaindre de tous les projets de réorganisation qui se produisent. En effet, dans les procès-verbaux de la commission d'enquête nommée par l'Assem-

blée Législative, on voit accueillir avec faveur par la plupart des membres de la commission l'idée d'une flotte exclusivement composée de navires à vapeur ; elle est surtout défendue avec autant d'ardeur que de talent par l'amiral Charner, qui réussit plus tard à la faire prévaloir lorsqu'il devient secrétaire général du ministère de la marine, et qui la justifie enfin par des faits éclatants dans la mer Noire, lorsqu'il porte son pavillon sur le *Napoléon*. Aujourd'hui c'est désormais en France chose gagnée, en théorie du moins, car nous ne sommes pas encore très avancés dans l'application, tandis qu'en Angleterre, où l'on a certainement beaucoup moins écrit, beaucoup moins discuté sur la matière que de l'autre côté de la Manche, la théorie adoptée plus tard que chez nous est déjà passée dans le domaine des faits accomplis.

Elle était là devant nous, sous nos yeux, cette armée navale à vapeur dont nous avions cent fois entendu annoncer l'apparition, et rien qu'à la voir on sentait naître la conviction d'une force irrésistible. Elle était là, prête à tout et autorisée à croire qu'elle aurait réussi dans tout ce qu'elle aurait entrepris. Soit qu'il fallût livrer bataille avec ses vaisseaux, maintenir un blocus avec ses frégates, ouvrir un rempart avec ses batteries flottantes, incendier une ville avec ses bombardes, fouiller une côte aussi accidentée que celles de la Finlande avec ses canonnières, elle aurait accompli chacune de ces

opérations avec une rapidité, une sûreté d'exécution, une puissance de concentration et d'expansion qu'aucune armée navale n'avait jamais possédées avant elle. C'était, à n'en pas douter, le plus formidable armement qui eût encore flotté sur les mers, et j'incline très fort à croire que malgré tous les obstacles naturels ou artificiels qui le défendent, Cronstadt eût succombé sous ses coups, que les forts auraient été ruinés, l'arsenal incendié, la flotte détruite, si même la ville n'avait pas été prise. Cette persuasion, qui était passée à l'état de foi absolue dans l'esprit des marins anglais, se fortifiait naturellement par la grandeur du spectacle et par les sensations qui sortaient en quelque sorte spontanément, et sans qu'il fût besoin d'y contribuer par aucun effort de l'imagination, du fait même de la réunion de tant de navires d'espèces si différentes, quoiqu'ils fussent presque tous le résultat de la même donnée mécanique. De même que parce que l'on a vu un cavalier courant à toute bride dans la rue, on ne saurait avoir une idée nette de l'effet que produit un régiment de cavalerie chargeant à fond de train dans la plaine; de même ceux qui n'ont jamais vu que des navires à hélice isolés ne peuvent pas se représenter bien clairement ce que les esprits percevaient, à leur insu et presque sans s'en douter, comment l'idée d'un ensemble prodigieusement puissant entrait pour ainsi dire par les yeux, comment leur témoignage

suffisait pour faire comprendre une foule de combinaisons que l'imagination n'eût peut-être pas devinées, comment il était sensible que la force de chacun s'augmentait de la force de tous, que l'indépendance de chacun, par rapport aux circonstances des vents et de la mer, permettait d'obtenir avec une rapidité et une aisance inouïes des concentrations de feux auxquelles rien n'aurait pu résister. Pour les officiers plus spécialement militaires, la démonstration a été complète, et elle a dû faire sur eux une impression profonde, car l'histoire à la main, on peut prouver que depuis la bataille d'Actium jusqu'à celle de Trafalgar, toutes les victoires remportées à la mer ont toujours été le résultat de manœuvres qui amenaient sur un point donné du champ de bataille des forces écrasantes pour celui qui a été vaincu.

D'ailleurs l'Amirauté anglaise n'avait rien négligé de ce qui pouvait contribuer à produire cette conviction dans l'âme des spectateurs. Elle avait, comme on dit, préparé son effet, et cela avec un soin que je trouve presque excessif. S'il m'était permis de lui adresser une critique, j'oserais insinuer qu'elle s'était plus préoccupée du vulgaire que des gens compétents. Elle avait appelé de tous ses ports tous ceux de ses bâtiments qui étaient armés, et elle avait ainsi réuni plus de trois cents voiles, qui contribuaient par leur nombre à la grandeur de la scène. C'était très légitime, à coup sûr; mais

je pense qu'elle aurait pu s'abstenir de faire figurer dans la manœuvre les vingt-deux frégates ou corvettes à roues qui y ont pris part. Elles faisaient nombre pour le gros du public; mais aux yeux des gens du métier elles paraissaient comme autant de taches dans cet ensemble si imposant. La roue a fait son temps, aussi bien que la voile, comme engin appliqué aux navires de guerre et même comme instrument de propulsion marine. Il eût mieux valu reléguer la *Rétribution* et ses sœurs avec les bombardes à voiles qui n'ont pas bougé de la journée. Là eût été leur véritable place; car si l'on en excepte le transport des dépêches et des munitions, le seul service que puissent rendre aujourd'hui des bâtiments de ce genre, c'est de fournir des remorques, et de plus, leur sort est désormais prononcé, on n'en construira plus de pareils.

Ceci m'amène à parler de la composition d'une armée navale. Or, je ne pense pas qu'après l'expérience de mercredi dernier il puisse rester douteux que l'avenir ne simplifie beaucoup les choses en réduisant les bâtiments de guerre tenant la mer au large à deux espèces principales qui pourront avoir leurs variétés, mais dont les données générales persisteront : c'est le vaisseau de ligne et ce qu'on appelle aujourd'hui la canonnière. On les perfectionnera sans doute, mais tels qu'ils sont déjà ils suffisent à toutes les conditions de la campagne et du combat, et j'ajouterai que pour attaquer une

côte ennemie ils possèdent des ressources que n'offrait pas l'ancienne constitution de la flotte à voiles avec sa nomenclature si variée de frégates, de corvettes, de bricks, d'avisos, de côtres, etc., etc. Toutes ces espèces intermédiaires qui rendaient de véritables services dans l'ancienne marine, et que la tradition a conservées jusqu'ici dans la nouvelle, tendront à disparaître, car tout ce qu'elles faisaient pourra se faire et avec avantage souvent, par les canonnières. Il semble qu'on n'en doive plus conserver que pour les besoins des stations lointaines, encore cela ne doit être accepté que sous bénéfice d'inventaire. Quelle espèce de bâtiment en effet pourrait se comparer à la canonnière moderne si nous avions à recommencer le blocus de la Plata ou des côtes du Mexique, s'il nous fallait ouvrir par la force la navigation de l'Amazone ou du Parana? Si nous devions conduire des opérations contre la Chine, elle nous introduirait jusqu'au cœur du Céleste-Empire, et dès aujourd'hui elle est sans rivale pour faire le métier de croiseur sur la côte d'Afrique. Aussi est-ce au vaisseau et à la canonnière qu'appartient l'avenir, le vaisseau restant l'unité militaire, l'unité de combat, la canonnière remplissant les fonctions de mouche, d'aviso, de répétiteur, d'éclaireur, de surveillance qui ont été confiées jusqu'ici aux espèces secondaires.

Cela est logique et semble sortir de la nature des choses. Autrefois, lorsque les armées navales étaient

soumises aux caprices des vents, des courants et des marées, il leur fallait avoir à leur service tantôt des frégates pour remonter le cours des moussons ou franchir les séries de vent qui soufflent avec persistance dans presque toutes les mers pendant certaines saisons, tantôt des corvettes pour traverser les zones de calmes qui règnent pendant la belle saison dans les mers du Nord et sous la ligne pendant toute l'année, tantôt des bricks pour naviguer le long des côtes en profitant des bourrasques, des brises folles et variables qui se produisent toujours dans leur voisinage ; il fallait, dis-je, aux armées du temps jadis traîner avec elles toutes ces espèces de bâtiments pour s'éclairer, pour assurer leurs communications, pour donner la chasse à quelque voile suspecte, pour poursuivre un ennemi battu, pour appuyer une retraite, tandis que les gros vaisseaux, les vaisseaux de ligne, qui représentaient, comme ils le représentent encore, le véritable corps de l'armée, avaient à craindre de dormir paresseusement sur la vague acalmie ou de courir des bordées qui ne leur faisaient rien gagner au vent, étaient condamnés à naviguer toujours de conserve, c'est-à-dire lentement, dans la plus étroite compagnie, attendu qu'une fois séparés, il leur était impossible de prévoir quand il plairait au caprice du vent de les réunir. Alors, pour donner au public peu familiarisé avec les choses de la mer une idée quelque peu approchée de ce que devait être une

armée navale, on disait que le vaisseau de ligne étant considéré comme l'unité militaire et jouant le même rôle que le bataillon d'infanterie dans l'armée de terre, les bâtiments légers devaient être regardés comme la cavalerie, les ordonnances, les grand'gardes, les vedettes, les coureurs attachés au service de ces bataillons afin de suppléer aux lacunes que leur pesanteur, augmentée par la nécessité de ne se pas séparer, devait laisser dans leur action. Ce rapprochement assez vague que l'on faisait alors entre l'armée de terre et l'armée de mer est devenu plus vrai que jamais, grâce à la liberté et à la sûreté de manœuvre, grâce surtout à la rapidité que les vaisseaux de ligne ont acquise indépendamment des circonstances du temps et des lieux. Seulement la vapeur et l'hélice ont rendu les choses encore plus simples dans la marine que dans l'armée. Si le vaisseau de ligne doit toujours être considéré comme l'unité militaire, comme le bataillon, il faut ajouter aussi que désormais le vaisseau peut se servir de cavalerie à lui-même : cela dépend uniquement de la force de la machine qu'on lui aura donnée. Le *Napoléon*, par exemple, est et sera, dans toutes les circonstances que l'on voudra supposer, aussi rapide, si même il ne l'est plus, qu'aucune frégate ou corvette qui soit aujourd'hui sur les flots ; et attendu que les mouvements du navire à vapeur peuvent se calculer à une heure près, il s'ensuit que la faculté d'expansion d'une flotte à

vapeur, c'est-à-dire son champ d'action, est infiniment plus étendue qu'elle ne l'a jamais été pour aucune marine du passé. Ainsi se trouve réalisé à la mer ce que l'Empereur avait rêvé, sans jamais pouvoir l'obtenir, une arme qui réunît à la solidité de l'infanterie la rapidité de la cavalerie ; ce qu'il aurait voulu faire de ses dragons, nous le savons faire aujourd'hui avec nos vaisseaux de ligne ; et même nous faisons mieux : infanterie, cavalerie, artillerie, nos vaisseaux peuvent et doivent jouer les rôles de ces trois armes à la fois.

La question étant ainsi posée et dans des termes dont il semble difficile de contester la justesse, on arrive aisément à la solution d'un problème qui a fourni chez nous le sujet d'innombrables Mémoires et d'interminables discussions. Quel est le type de vaisseau qu'il nous faudra accepter pour la composition de notre flotte? Est-ce le vaisseau à machine auxiliaire, comme le *Montebello?* est-ce le vaisseau mixte, comme le *Jean-Bart*, le *Navarin*, le *Fleurus*, etc.? ou bien enfin est-ce le vaisseau proprement dit à vapeur, comme le *Napoléon?* Je ne crois pas que l'on puisse hésiter et que l'on réponde par autre chose que par le conseil de reproduire le type *Napoléon* en cherchant à le perfectionner. A ceux qui ont vu ce magnifique vaisseau à l'œuvre ou qui ont essayé de se rendre compte de ses services, le doute même n'est pas admissible. J'étais à Constantinople en 1853, lors-

que les flottes alliées reçurent l'ordre de franchir les Dardanelles, et je me rappelle l'impression profonde que produisit alors sur les marins de toutes les nations l'exploit accompli par ce vaillant navire. On eût dit même que toutes les circonstances se trouvaient réunies pour juger définitivement le débat entre les vaisseaux du système mixte et les vaisseaux armés de la plus grande puissance de vapeur qu'il soit possible de leur donner raisonnablement. A côté du *Napoléon* figuraient dans la flotte anglo-française deux vaisseaux mixtes, le *Charlemagne* (français) et le *Sans-Pareil* (anglais). Or, sur les deux, le français seul parvint à franchir le courant des Dardanelles, mais encore dut-il abandonner le *Valmy*, qu'il était chargé de remorquer. Quant au vaisseau anglais, il ne put même pas lutter tout seul contre le courant, il resta en dérive, tandis qu'à côté de lui le *Napoléon* remontait fièrement le détroit, traînant triomphalement à sa suite le vaisseau-amiral de 120 canons la *Ville-de-Paris*. Les nôtres étaient tout heureux de ce succès, les Anglais l'admiraient sincèrement, et dans leur dépit contre eux-mêmes, je leur entendais répéter cette phrase devenue alors sacramentelle : « Nous espérons bien que le *Sans-Pareil* justifiera son nom, » et qu'on ne lui donnera pas de pendant dans notre marine. » D'ailleurs il s'agissait alors pour les uns et pour les autres de quelque chose de bien plus sérieux que d'un succès ou d'une blessure

d'amour-propre. Il y avait déjà presque un mois que la guerre avait été déclarée par la Porte à la Russie, et que serait-il arrivé si la flotte de Sébastopol, profitant de ces mêmes vents du nord qui retenaient les escadres alliées dans la Méditerranée, avait paru tout-à-coup à l'entrée du Bosphore avec 15 ou 20,000 hommmes de débarquement à son bord? Il ne lui aurait pas fallu plus de trois jours pour accomplir cette traversée; elle n'eût certainement pas été arrêtée par les onze vaisseaux turcs ou égyptiens qui étaient mouillés sous les terrasses de Buyukdéré; et que serait-il advenu de l'empire ottoman si un corps d'armée russe, transporté par cette voie, se fût emparé de Constantinople, tandis que l'escadre anglaise faisait d'inutiles efforts pour passer de la Méditerranée dans la mer de Marmara? Si l'on avait eu affaire à un ennemi plus résolu et plus entreprenant, quels cris ne se seraient pas élevés en Europe? avec quelle amertume les gouvernements n'eussent-ils pas regretté de n'avoir pas une flotte de vaisseaux tels que le *Napoléon?* Lequel eût songé alors à reprocher au vaisseau à vapeur l'excédant de dépense que coûte le premier établissement de sa machine comparée à celle d'un vaisseau comme le *Sans-Pareil?* De même, lorsqu'il a fallu porter de 60 à 230 ou 250,000 hommes l'effectif de l'armée alliée en Crimée; lorsque, sur le plateau désert de la Chersonèse, où l'on trouvait à peine de l'eau à boire,

on a dû conduire l'immense matériel de siége, l'incroyable quantité de vivres, de munitions, d'objets d'équipement ou de campement nécessaires aux besoins d'une si nombreuse armée, qui aurait imaginé de contester le bon emploi des cent ou cent dix mille écus que l'on a dépensés en plus pour la construction de la machine du *Napoléon* que pour celle d'un navire du système mixte armé du même nombre de bouches à feu? On n'y songeait certainement pas quand on le voyait traîner à sa remorque, depuis le Bosphore ou depuis Varna jusqu'à Kamiesch, douze, quatorze et même, si mes renseignements sont exacts, seize navires chargés de troupes, de vivres et de matériel? C'était la vie de nos soldats, l'honneur du drapeau, le succès de la guerre qu'il emportait avec lui sur les flots. Aucun instrument a-t-il été alors plus précieux, et même sans compter les intérêts moraux du pays et ce que vaut la vie de nos soldats, car ce sont des objets qui n'ont pas de prix, n'est-il pas exact de dire que le *Napoléon*, par sa puissance et par ses merveilleuses qualités, nous a économisé vingt fois et au-delà ce que représentent les intérêts et l'amortissement de l'excédant du capital dépensé pour ses machines? C'est faire de grandes économies que de savoir dépenser l'argent à propos. La guerre qui vient de finir nous en a fourni cent exemples. Le *Napoléon* en est un ; j'en puis citer un autre non moins frappant; c'est celui du service

des paquebots de la Méditerranée, dont les transports à prix réduit, combinés avec l'influence qu'ils ont exercée sur le taux du fret, ont peut-être épargné au trésor public une somme peu inférieure à celle qu'il paie comme subvention à la Compagnie des Messageries impériales pour une concession de vingt ans. D'ailleurs il ne faut pas imaginer que les services d'un vaisseau à vapeur soient nécessairement plus coûteux que ceux d'un vaisseau mixte, parce que sa machine est plus puissante et partant doit faire une consommation de combustible plus considérable. C'est le contraire qui peut arriver bien souvent dans les mains d'officiers qui sauront employer habilement la précieuse ressource de la détente. C'est ainsi que nous avons vu le *Napoléon*, pendant le cours d'un voyage qui l'a conduit de Toulon à Alger et d'Alger en Crimée, portant presque 3,000 hommes de troupes passagères à son bord, soutenir une vitesse moyenne de 9 nœuds 9 dixièmes en ne consommant que 50 tonneaux de charbon par vingt-quatre heures, tandis que nos vaisseaux mixtes du second rang, tout en ne portant guère que 2,000 hommes, eussent été obligés, pour fournir la même vitesse, d'allumer tous leurs fourneaux et de consommer 72 ou 75 tonneaux de charbon, et le *Charlemagne*, en réduisant encore le chiffre des troupes passagères, plus de 60. Enfin, quelle ne sera pas, dans un moment donné, l'importance d'une grande vitesse et de la puissance

portée à son maximum de développement ! Le salut du navire peut en dépendre, comme le gain d'une bataille. Il faut, disait un jour le commandant Paris, en empruntant une métaphore à la langue de l'ancienne marine et traitant ce sujet avec toute l'autorité qui appartient à l'auteur du *Dictionnaire de la Marine à vapeur*, du *Manuel du Chauffeur* et de tant d'autres excellents écrits rédigés à la mer dans l'exercice du métier ; il faut que le navire à vapeur soit capable d'un coup d'écoute, soit capable de fournir un effort suprême.

Ces considérations, et d'autres encore dont je vous fais grâce, me traversaient l'esprit tandis que, monté sur l'un des bateaux admis dans le cortége de la reine, je passais entre les deux lignes de vaisseaux qui escortaient le yacht royal jusqu'au feu de Nab, sans pouvoir déployer une vitesse plus grande que cinq ou six nœuds ; ceux qui auraient pu faire davantage étant retenus par les plus lents, comme il arrive toujours dans une flotte et dans une armée, sous peine de rompre l'ensemble et la force des lignes. Je ressentais quelque satisfaction en songeant que nous avons produit un type certainement plus parfait qu'aucun de ceux des navires que j'avais sous les yeux ; mais en même temps la raison était là pour empêcher les bouffées de l'amour-propre national de me monter trop vivement au cerveau. Si nous avons fourni le modèle du vaisseau à vapeur, l'Angleterre a la première pro-

duit et même elle possède encore seule en ce moment une véritable armée de navires à hélice. Nous pouvions la contempler agissante, manœuvrante, commandée par des officiers d'un mérite consommé, montée par de vaillants équipages, capable d'écraser sous l'incontestable supériorité de ses forces tout ce qu'on aurait tenté de lui opposer sur la mer. Ce n'est pas d'ailleurs qu'il n'y eût dans le nombre quelques très beaux navires, comme le *Conqueror*, l'*Orion*, le *James-Watt* et plusieurs autres, mais tous ces vaisseaux supportent la conséquence de leur origine. Pour transformer sa marine à voiles en marine à vapeur, l'amirauté anglaise souffre aujourd'hui, si cela peut s'appeler souffrir, de l'extrême richesse de son matériel naval. La dernière guerre l'a surprise avec un nombre considérable de navires à flot, avec toutes ses cales chargées de vaisseaux en construction et mis pour la plupart en chantier à une époque où l'on n'imaginait certainement pas qu'ils dussent jamais recevoir des machines à vapeur. Or aujourd'hui que la question est absolument résolue dans ce sens, il faut cependant tirer parti de tout ce matériel, qui a coûté des sommes immenses; et tandis que dans notre pauvreté relative nous pouvions penser à construire de toutes pièces des vaisseaux à vapeur, l'Angleterre s'occupait exclusivement de faire de ses vaisseaux à voiles des vaisseaux à hélice. Les uns, comme le *Duc-de-Wellington*, comme le *Marl-*

borough, ont été coupés et allongés par le milieu ; les autres, comme le *Royal-George*, le *Pembroke*, le *Russell*, le *Hawke*, etc., sont même restés tels qu'ils étaient. Quelques-uns ont reçu dans leurs dimensions et tous dans leurs aménagements intérieurs des modifications qui devaient les faire entrer dans le système nouveau ; aucun n'a été spécialement construit en vue des nécessités de ce système. Il s'en est suivi d'inévitables défauts, et entre autres celui-ci, que les carènes n'ayant pas été calculées pour les poids, pour les volumes, pour les installations qu'elles doivent recevoir aujourd'hui, pour la perpétuelle variabilité d'immersion que subit nécessairement le navire à vapeur, elles n'ont pu donner aux vaisseaux transformés toutes les qualités que les progrès de l'art autorisent à espérer. Mais combien il serait absurde d'en tirer aucune conclusion contre le mérite des ingénieurs anglais ? Que ceux qui seraient tentés de le faire jettent les yeux sur les frégates *Arrogant*, *Shannon* et particulièrement sur l'*Impérieuse*, qui a été construite tout exprès pour être une frégate à vapeur, à qui l'on ne peut reprocher, s'il est des gens assez osés pour lui adresser ce reproche, qu'un excès de grandeur, de beauté, de magnificence et qui est devenue dans les mains de son habile commandant, le capitaine Watson, un bâtiment qui peut affronter hardiment la comparaison avec tous ceux de son espèce, à quelque pavillon qu'ils ap-

partiennent et sur quelques mers qu'ils naviguent.

J'ai parlé de la coque des vaisseaux transformés; je ne crains pas de dire non plus que leur mâture et leur gréement ne paraissent pas appropriés à leur nouveau régime, et portent d'une manière trop sensible le cachet de la tradition, l'influence de la destination à laquelle ils avaient été d'abord affectés. On voit que les amiraux, les officiers qui ont fait leur éducation dans d'autres temps et qui sont encore à la tête de toutes les administrations maritimes, ont passé par là, qu'ils ont essayé de reprendre en détail ce qu'ils ne pouvaient contester en thèse générale, mais ce que le penchant naturel du cœur et de l'esprit humain leur inspire presque à leur insu de ne pas aimer. Ils ont mis de la voile partout où ils l'ont pu, et cependant il ne saurait plus être douteux que ce fardage de perroquets, de catacois, de royaux, etc., dont on affuble encore les grands bâtiments de guerre à vapeur ne leur porte un tort réel et sans compensation. Il y aurait tout avantage à le réduire. Ce ne sont là que des voiles de beau temps, et pour ainsi dire de calme, qui ne rendent quelque service que dans les circonstances où le navire à vapeur, doit nécessairement chauffer et n'en recevoir aucune assistance, tandis que pendant le mauvais temps ou avec des vents contraires elles ne font que surcharger et fatiguer sa mâture, et elles opposent à la marche des obstacles que rien ne rachète. Quoi qu'on en

ait, il faudra bien reconnaître la justesse du nouvel adage qui retourne complétement les choses et dit que désormais, pour les bâtiments de guerre comme pour les paquebots à grande vitesse, la voile, au lieu d'être le principal, n'est plus que l'auxiliaire accidentel de la vapeur. C'est en conformité de ce principe qu'un de nos ingénieurs les plus méritants, M. Alix, avait proposé de ne plus donner à nos frégates à vapeur et à hélice que des basses voiles et des huniers dont il avait dans son projet développé considérablement les surfaces; mais quant au reste, si je ne me trompe, c'est à peine s'il accordait des perroquets volants aux susceptibilités de l'ancienne marine. Je ne sais si l'idée a eu autant de succès que son auteur avait droit de l'espérer, mais à coup sûr elle était juste.

Ainsi, vaisseaux et frégates armés les uns et les autres de la plus grande puissance, ou, si l'on veut, de la plus grande vitesse qu'il sera possible de leur donner raisonnablement, voilà ce qui doit composer à l'avenir les flottes à vapeur, voilà ce qui a été rendu plus évident que jamais par la revue que la reine vient de passer. Je suis entré, pour essayer de le faire comprendre, dans des développements pour la longueur desquels je sollicite votre indulgence, comme je la solliciterai encore pour obtenir la faculté d'exposer les changements que l'admission de pareils principes entraîne nécessairement dans la tactique et dans la stratégie navales.

III

L'application de l'hélice à la navigation a donné aux vaisseaux modernes une supériorité si prodigieuse pour le combat, qu'il est désormais impossible à une nation de songer à conserver son rang militaire sur l'Océan si elle n'arme pas ses flottes de ce merveilleux instrument. Le combat étant la fin pour laquelle le vaisseau est construit, il n'y a pas moyen de se soustraire à cette inévitable nécessité; elle domine absolument toutes les autres considérations, qui ne sont plus que secondaires à côté d'elle, car le plus impérieux devoir comme le plus habile calcul d'un gouvernement qui fait la guerre ou est exposé à la faire, c'est de n'envoyer ses troupes sur le champ de bataille que pourvues des meilleures armes qu'il soit possible de leur procurer. La qualité avant le nombre et particulièrement pour le but suprême, c'est la

règle qui doit guider les administrations sages et prévoyantes, c'est le précepte qui convient le mieux à tout le monde, et plus qu'à personne à ceux qui doivent faire entrer dans leurs prévisions la chance, si éloignée qu'elle soit, d'être engagés dans des luttes où l'avantage du nombre ne saurait leur appartenir. Nulle part cela n'est plus vrai qu'en marine, et je renverrai ceux qui n'ont pas encore sur ce sujet une conviction assez profonde, à l'excellent livre où l'amiral Jurien de La Gravière a si éloquemment et si victorieusement établi ce principe (1). C'est, à ma connaissance du moins, le meilleur ouvrage que nous ayons produit sur les dernières guerres maritimes ; et l'exemple si concluant qu'il cite de l'honneur que se sont fait et du profit politique qu'ont rapporté à leur pays les six frégates avec lesquelles les États-Unis ont commencé à soutenir la guerre contre l'Angleterre en 1812, cet exemple doit faire disparaître jusqu'à la dernière ombre du doute dans les esprits les plus sceptiques et les plus prévenus. Tandis qu'à la même époque nous comptions dans nos ports ou sur nos rades plus de trente vaisseaux et autant de frégates qui semblaient n'exister que pour consacrer l'infériorité de notre pavillon, les États-Unis fondaient leur considération maritime avec six fré-

(1) *Guerres maritimes sous la République et l'Empire*, par le capitaine de corvette (aujourd'hui contre-amiral) E. Jurien de La Gravière, 2 vol. in-18. — Paris, 1847.

gates, sans plus ; mais ces six frégates étaient alors ce qu'il y avait de plus parfait dans le genre.

Après un pareil enseignement, après les leçons que nous venons de recevoir ou de donner dans la Baltique et dans la mer Noire, je n'imagine pas qu'aucune puissante intelligente s'avise désormais de marchander la qualité du matériel naval qu'elle exposera sur les mers. L'ignorance, qui n'a jamais été une excuse, ne pourrait même pas être alléguée comme circonstance atténuante, et elle exposerait de propos délibéré ses flottes à être balayées comme la paille par le vent des orages, la puissance qui songerait encore à opposer des vaisseaux à voiles à des vaisseaux à hélice.

On fera donc des vaisseaux à vapeur ; mais en modifiant d'une manière aussi profonde le matériel naval, ne produira-t-on pas comme conséquence des changements correspondants dans l'art de le conduire en campagne et de l'employer au jour de l'action? La stratégie et la tactique ne devront-elles pas être renouvelées?

Je pense qu'il suffit de poser la question et qu'il est à peu près inutile de dire qu'elle ne peut pas être résolue autrement que par l'affirmative.

La stratégie qui est l'art de préparer les opérations des armées, de les faire vivre et de les conduire sur le champ de bataille, en leur assurant toujours la position et la distribution la plus avantageuse qu'il est possible vis-à-vis de l'ennemi, a

joué un très grand rôle dans l'histoire de la guerre sur terre; mais elle n'a occupé jusqu'ici qu'une place très secondaire dans les préoccupations des amiraux et des marins. La raison de cette différence est fort simple. Le général d'une armée en campagne commande à des hommes qui ne portent en définitive avec eux pour se défendre contre la faim et la soif, contre le froid et le chaud, contre la bise et contre la pluie, contre le soleil et contre la gelée, que les chétives ressources que l'on a pu concentrer dans le sac du fantassin ou dans le porte-manteau du cavalier. Ils attendent tout, et l'abri, et le pain de chaque jour, et les munitions, et les effets de rechange, et le reste, de la prévoyance du général, qui doit s'ingénier pour leur trouver de bons logements, sans cependant les exposer ni affaiblir son armée, pour leur fournir des vivres, des cartouches, des habits, des souliers, etc., pour leur ménager des hôpitaux et des magasins, et qui doit faire tout cela en poursuivant le but de la guerre, en présence de l'ennemi qu'il faut toujours supposer actif et vigilant et prêt à saisir la moindre occasion, dans des pays qui souvent ne produisent rien, qui ont été systématiquement ravagés, avec des fleuves à passer dont les ponts ont été détruits, avec des montagnes à franchir ou des déserts à traverser. C'est à pourvoir à toutes ces nécessités qui s'excluent quelquefois, qui se contrarient presque toujours, que consiste

le talent stratégique ; c'est au milieu de ces difficultés aussi bien que sur le champ de bataille que se révèle le génie du général, soit qu'il faille par un rapide calcul atténuer les inconvénients d'une situation, soit qu'il faille au contraire lui faire produire tous ses résultats. Jusqu'ici la position de l'amiral était fort différente ; il était, par la force des choses, à peu près dispensé des soins qui occupaient une si grande place dans les soucis de son collègue de l'armée de terre. Le marin ne marche qu'avec sa maison, et cette maison porte des armes, des munitions, des vivres, un hôpital, des magasins de tout genre. L'espace est ouvert devant lui, ses instructions sont toujours plus nettes et plus précises que celles que l'on peut donner à un général, et sa responsabilité est sous bien des rapports infiniment moindre et plus dégagée, plus facile à porter. On lui donne l'ordre d'aller attaquer l'ennemi, il y marche par le plus court chemin ; il n'y a ni rivière, ni chaîne de montagnes pour l'arrêter ; il ne dépend pas, comme le général à terre, de l'état de viabilité du terrain sur lequel il opère ; il n'a pas besoin de fractionner sa flotte comme le général son armée pour la faire vivre, pour cacher ses desseins à l'ennemi ; et si un coup de vent vient à disperser ses vaisseaux, personne ne songe à s'en prendre à autre chose qu'aux éléments. On l'expédie en croisière ; mais, avant même qu'il ait levé l'ancre, on sait combien

de jours il pourra la tenir ; c'est mesuré par la quantité d'eau qu'il emporte dans sa cale. On le charge d'aller établir un blocus ; mais c'est qu'alors on est maître de la mer, et rien de plus facile que de l'approvisionner, car les transports par mer sont les plus sûrs et les moins coûteux de tous. Quelle énorme différence entre les inconvénients auxquels peut être exposé le marin par suite des retards imposés à ses convois par les vents contraires, ou du tribut prélevé sur eux par la tempête, et les périls que peut courir un général par l'épuisement de ses attelages, par les innombrables causes d'avaries qui ruinent ses charrois ! La dernière guerre vient de nous en fournir d'éclatants exemples. Bien qu'elle soit le pays de l'Europe le plus riche en chevaux, la Russie, maîtresse de ses communications par terre, n'est pas parvenue à approvisionner convenablement son armée de Sébastopol ; et lorsque nos anciens adversaires publieront le récit de ce qu'ils ont souffert, nous devons nous attendre à des tableaux d'horreur qui dépasseront tout ce que l'imagination peut inventer. Nous aurons vécu comparativement dans le luxe et dans l'abondance, parce que nous étions maîtres de la mer et quoique cette mer, calomniée sans doute, fût la mer Noire. Un membre du Parlement, sir Sydney Herbert, alors *secretary at war*, exprimait d'une façon bien plus nette encore cette différence dans la situation des marins

et des soldats de l'armée de terre, lorsque, parlant des souffrances des troupes anglaises pendant le cruel hiver de 1854-1855, il s'écriait : « Ç'a été un » jeu pour nous de franchir les 3,000 milles marins » qui séparent Portsmouth de Balaclava ; mais nous » avons misérablement échoué sur les 6 milles de » terre qui séparent Balaclava des attaques an- » glaises devant Sébastopol. » Les soldats avaient fait mille lieues par mer sans avoir souffert aucune privation ; mais, une fois débarqués en Crimée et avec le port de Balaclava rempli de ressources immenses, ils manquaient de tout dans leurs camps, parce qu'ils manquaient des moyens matériels de la stratégie, parce qu'ils n'avaient à leur disposition ni chevaux, ni routes, ni voitures, parce que les officiers de leur administration et de leur état-major n'avaient pas été suffisamment formés à cette branche importante de l'art militaire.

Or cet état de choses conservé jusqu'ici, et qui exemptait les officiers de mer d'une partie des soins qui absorbent le temps et l'esprit des généraux à terre, ne sera-t-il pas troublé par suite de la nouvelle composition des flottes et par les merveilleux progrès que ne cesse de faire l'art des constructions navales employées soit par la marine militaire soit par le commerce ? Cela est plus que probable. Si le vaisseau à vapeur jouit dans une foule de circonstances, et principalement pour le combat, d'une incomparable supériorité sur l'an-

cien vaisseau à voiles, il paie cependant cet avantage par un sacrifice important. La machine qui lui donne la vitesse et le mouvement occupe avec son contingent de charbon un espace considérable dans la cale, et réduit d'autant, c'est-à-dire dans une proportion notable, les approvisionnements, les vivres et l'eau de l'équipage. Tandis qu'un vaisseau comme l'*Hercule* portait cent vingt jours d'eau, six mois de vin, huit mois de vivre, le *Napoléon* ne porte plus qu'un mois d'eau, trois mois de vivres et dė vin. C'est bien peu ; et si l'on ajoute à cela que, malgré les sacrifices faits à la machine et à sa consommation, on ne peut encore lui assurer du combustible que pour six ou sept jours, et pour un parcours de 700 à 750 lieues en naviguant à toute vapeur, on arrive bien vite à formuler le désir ou à accepter la nécessité de chercher à augmenter ces chiffres par tous les moyens, soit en réduisant la consommation du combustible, soit en développant la capacité des navires, soit en adjoignant aux vaisseaux de combat un service de transports qui serait aux armées navales ce que les parcs et le train des équipages sont à l'armée de terre.

Au fond, c'est toujours le même problème présenté sous des faces différentes et réduit à ses termes généraux. Il pourrait s'exprimer ainsi : Produire une force égale à celle qu'on obtient aujourd'hui, par des moyens moins encombrants que ceux aux-

quels nous sommes encore forcés d'avoir recours. La plus heureuse solution serait très certainement celle qui permettrait de substituer à la vapeur d'eau quelqu'un des gaz qui possèdent une élasticité très supérieure, et s'obstiennent en quantités presque indéfinies avec un poids et un volume de matière première que l'on peut considérer comme insignifiants. On sait bien l'importance qu'aurait cette découverte et la gloire et le profit qu'elle rapporterait à son auteur; on la poursuit activement; mais bien qu'il soit présumable qu'on l'atteindra un jour, on n'a pu réussir jusqu'ici à trouver les moyens de rendre ces gaz maniables et dociles comme la vapeur. C'est en cherchant dans cette voie qu'il y a peu d'années le capitaine Ericsson expérimentait l'air dilaté par la chaleur, et échouait, malgré son talent et les ingénieuses combinaisons qu'il avait imaginées pour son appareil. Aujourd'hui le navire qu'il avait construit à si grands frais est rentré dans la catégorie des paquebots à roues de l'ancien système, et fait sous cette forme le service entre New-York et le Havre.

Quelles que soient nos espérances pour l'avenir, il faut donc nous en tenir dans le présent à la vapeur d'eau comme moyen de propulsion de nos navires, et nous contenter des progrès qui se font chaque jour dans la construction des appareils qui la produisent et l'emploient. Il faut reconnaître d'ailleurs qu'on a déjà obtenu dans cette voie des

résultats importants. Ainsi, par exemple, avec la chaudière tubulaire on a considérablement augmenté la puissance de génération de la vapeur, en diminuant d'une manière notable l'espace qu'on lui consacrait auparavant, et avec la détente qui met en valeur une de ses plus précieuses propriétés, on arrive à réduire presque de deux cinquièmes la consommation du charbon, sans sacrifier beaucoup plus que le quart du maximum de vitesse qu'on pourrait développer. De même, en combinant la vapeur d'eau avec des corps qui se volatilisent à des températures peu élevées, comme le chloroforme qui entre en ébullition à 61 degrés, et l'éther à 36, on est encore parvenu à restreindre dans une forte proportion la consommation du combustible. Depuis deux ou trois ans déjà des appareils construits par M. Dutrembley, auteur de la machine étherhydrique, fonctionnent dans la Méditerranée, et, j'aime à le croire, à la satisfaction des armateurs ; mais je ne saurais me prononcer sur le mérite de cette invention, d'autant plus que, malgré les économies notoires qu'elle produit, je ne vois pas qu'aucun gouvernement ni aucune grande Compagnie de navigation ait encore songé à se l'approprier.

Toutes ces applications de la science, et d'autres encore qu'il serait trop long d'énumérer, ont également pour but le perfectionnement de la machine à vapeur et l'amoindrissement de l'espace

qu'elle occupe à bord. Il faudrait voir maintenant si le navire lui-même ne pourrait pas recevoir quelque modification qui contribuât à corriger, au moins dans de certaines limites, le défaut que nous avons signalé, celui de ne porter que des approvisionnements trop peu considérables.

Le premier expédient qui se présente à l'esprit consisterait à augmenter la capacité des cales; mais y aurait-il toujours avantage à le faire? Je sais bien que l'on peut jusqu'à un certain point ajouter quelque chose à la longueur des navires sans nuire sensiblement à leur vitesse, pourvu que la surface du maître couple immergé reste la même; je sais encore que si nous avons fourni au monde des modèles de vaisseaux et de frégates qui ont été admirés, imités et copiés par toutes les marines, on reproche cependant à la plupart de nos constructions d'accumuler les canons dans les batteries, d'avoir des sabords trop étroits et trop rapprochés, qui ont un champ de tir trop limité, qui ne laissent pas échapper assez facilement la fumée, qui n'accordent aux hommes qu'un espace trop réduit pour la manœuvre des pièces, et que, partant, il y a peut-être quelque chose à gagner pour nous en rendant nos navires plus longs sans aller cependant jusqu'aux proportions que les ingénieurs anglais ont données à l'*Impérieuse*. Mais dans cette voie on arriverait bien vite à des limites qu'il ne faudrait pas dépasser ; car si la longueur d'un

vaisseau ne contrarie pas beaucoup sa vitesse, elle a, par contre, une influence fâcheuse sur sa stabilité et plus encore sur sa facilité à gouverner, sur le développement de surface dont il a besoin pour ses évolutions. Or il ne faut pas oublier que l'une des grandes qualités qui rendent si redoutable le vaisseau à vapeur comme instrument de combat, c'est, après sa vitesse, la sensibilité qu'il montre à son gouvernail, l'aisance de ses manœuvres, le peu d'espace qu'il exige pour ses mouvements, la rapidité avec laquelle il les exécute et l'indépendance où il est pour le faire de toutes les circonstances du temps, du vent, des courants et de la marée. Cette prestesse et cette sûreté presque infaillible de la manœuvre, qui permettent aux vaisseaux à hélice de concentrer sur un point des masses de force qui balaieraient des montagnes, est sur le champ de bataille un des éléments constitutifs de l'immense, de l'incomparable supériorité des navires de cette espèce sur tous les autres, et il serait au moins imprudent de compromettre cet avantage capital pour en rechercher d'autres qui ne pourraient être que secondaires comparés à celui-là. Je ne pense pas qu'un seul des officiers qui ont vu l'autre jour à Portsmouth le défilé des vaisseaux de ligne puisse être d'un avis différent.

Si l'on ne peut pas se promettre grand'chose de ce côté, peut-on du moins espérer quelque résultat d'une meilleure et plus heureuse combinaison des

objets qui entrent dans l'armement des navires? Cela n'est pas improbable, mais seulement encore jusqu'à un certain degré. Ainsi, par exemple, l'objet le plus encombrant qui entre dans la cale d'un vaisseau, c'est, après le charbon, la provision d'eau; et à ce propos j'avoue ne pas comprendre comment les cuisines distillatoires qui changent l'eau de mer en eau douce excellente ne sont pas encore d'un usage général et réglementaire; car, entre autres avantages, elles ont celui de vous donner en moyenne 500 litres d'eau pour 70 ou 80 kilogrammes de charbon, c'est-à-dire d'épargner un espace très-considérable. La chose a été expérimentée, dira-t-on, et n'a pas produit de résultats assez satisfaisants. Je crois, sauf meilleur avis, que l'expépérience n'a pas été faite dans de bonnes conditions, et voici ce qui m'autorise à penser ainsi. J'ai eu l'honneur d'être attaché à la mission que le roi Louis-Philippe envoya en Chine sous les ordres de M. Lagrené; et comme les circonstances ont exigé que le personnel de cette mission fût la plupart du temps embarqué sur les navires de la division que commandait l'amiral Cécile, il s'en est suivi que pendant une période de deux ans (le temps semblera assez long sans doute) j'ai pu me convaincre des mérites de la cuisine distillatoire, et deviner peut-être la raison qui empêche qu'on ne lui ait encore rendu justice. Il y avait dans la division deux corvettes : l'une à voiles et l'autre à vapeur,

l'*Archimède*, qui avaient été expédiées de France à peu d'intervalle l'une de l'autre, et qui étaient parties pourvues toutes les deux d'un appareil distillatoire sorti de chez le même fabricant, M. Rocher, si je ne me trompe, et exactement pareil dans sa construction. Or, il arriva que l'appareil de la corvette à voiles se dérangea au bout de très peu de temps et finit par devenir pour elle un embarras plutôt qu'un instrument utile, tandis qu'au contraire, après plus de deux ans de campagne, et lorsqu'il nous ramenait depuis la Chine jusqu'à Suez, pendant les quatre mois où j'eus alors le plaisir d'être le passager du commandant Paris, l'*Archimède*, avec son appareil, obtenait encore sans fatigue et sans gêne d'aucune sorte, pour un volume donné de charbon cinq fois le même volume d'eau. A quoi tenait cette différence? c'est qu'à bord de la corvette à voiles l'appareil avait été embarqué sans personne qui fût spécialement chargé d'en prendre soin, et que, par suite, il était tombé dans le détail du maître armurier, ce Caleb, ce Maître-Jacques de l'ancienne marine, à qui incombait l'entretien de tous les objets dans la fabrication desquels entrait un métal quelconque. Quel est le maître armurier de l'ancienne flotte qui n'a pas rajusté des sextans, étamé des casseroles, réparé des lampes, raccommodé des montres et fait cent autres choses encore qui passaient alors pour concerner son état? Sur l'*Archimède*, au contraire, on avait

embarqué avec l'appareil un ouvrier chaudronnier qui n'avait pas d'autre fonction à bord que de le conserver. Ce qui ne valait pas moins d'ailleurs, c'est que le brave homme trouvait dans l'outillage de la machine tout ce dont il avait besoin pour lui rendre facile l'accomplissement de son devoir, et dans les trente mécaniciens ou chauffeurs du bord autant d'aides intelligents pour qui c'était un jeu de travailler aux réparations d'un appareil aussi simple que l'est une machine distillatoire. On comprend maintenant pourquoi les résultats obtenus dans les deux cas ont été si différents, et comment, si le plus grand nombre des expériences ont été tentées dans les mêmes conditions que sur la corvette à voiles, elles n'ont pas réussi. Cela ne prouve rien cependant contre le mérite des appareils de M. Rocher, qui les a d'ailleurs sensiblement améliorés depuis. J'ajouterai que sur aucun navire je n'ai jamais trouvé d'eau aussi bonne qu'à bord de l'*Archimède*, et qu'un rapport des médecins de la division réunis pour en délibérer a constaté qu'on devait attribuer à l'excellence de cette eau l'état de santé remarquable de l'équipage pendant cette campagne, où il a cependant fait un service des plus actifs, où il était soumis, par suite des conditions particulières à un navire à vapeur, à des causes d'insalubrité plus grandes que pour aucun autre bâtiment de la division. Cette eau enfin était si abondante, que jamais l'équipage n'a été rationné, et

que la plupart du temps, sinon toujours, on en distribuait pour laver le linge. Laver son linge à l'eau douce, quelle jouissance et quel luxe pour un matelot! Il faut avoir vécu avec ces braves gens pour se faire une idée juste de ce que cela représente pour eux. Aussi l'*Archimède* passait-il dans l'escadre pour le modèle, pour le roi des navires, et ce n'est certainement pas un avantage à dédaigner que d'avoir des équipages bien portants et satisfaits.

De même le jour où l'on sera bien résolu à faire passer dans la pratique l'axiome qui enseigne que désormais dans la marine militaire la voile est l'accessoire et non plus le principal, qu'elle ne doit plus être considérée que comme l'auxiliaire occasionnel et fortuit de la vapeur, alors, en revisant les devis d'armement, on arrivera peut-être à réduire l'espace consacré encore aux agrès, aux cordes, aux manœuvres et à tout le détail qui dépend de la voilure et de la mâture. Les Anglais ont aujourd'hui à faire plus que nous sous ce rapport; mais même pour eux le résultat sera encore assez mince. Par contre, nous Français nous avons peut-être quelque chose à gagner sur l'espace qu'occupent dans les cales de nos bâtiments de guerre deux natures d'approvisionnements qui nous sont spéciales : je veux parler du vin et des farines. Notre marine seule distribue du vin à ses matelots, trois quarts de litre par jour et par homme,

ou un demi-litre et cinq centilitres d'eau-de-vie. Ces quantités, qui paraissent assez faibles et qui n'ont certainement rien d'exagéré quant aux besoins du matelot, produisent cependant un encombrement considérable lorsqu'il s'agit de l'approvisionnement d'un équipage de 1,000 hommes pendant trois ou six mois. Aussi nos cales au vin sont-elles plus grandes que celles d'aucune autre marine, et l'on pourrait presque les réduire dans le rapport de 23 à 5, la ration d'eau-de-vie étant par repas de 5 centilitres et celle de vin de 23 centilitres, si l'administration prenait le parti de ne donner aux équipages pour boisson alcoolique que de l'eau-de-vie ou du rhum, comme cela se pratique dans les marines de l'Angleterre et des États-Unis. Ainsi encore nous seuls fournissons du pain à nos hommes à raison d'un repas sur trois, et cela entraîne l'existence de quantités de farines et du matériel d'un boulangerie qui prennent certainement beaucoup plus de place que n'en occupe l'approvisionnement de même nature à bord des bâtiments des autres nations qui ne distribuent que du biscuit. De plus, le four placé dans le faux-pont engendre, sous les basses latitudes particulièrement, des causes d'insalubrité qu'il serait utile de chercher à corriger plus activement qu'on ne l'a fait jusqu'ici ; car, il faut bien le dire, nos bâtiments, si parfaits sous tant de rapports, ont à gagner sous celui de la ventilation, qui est beaucoup plus soi-

gnée chez les Anglais, par exemple, que chez nous. Néanmoins il ne faudrait pas se hâter de prendre un parti précipité au sujet de la cale au vin et de la boulangerie du bord. Nos matelots tiennent beaucoup à leur pain et à leur vin, et l'on n'y pourrait peut-être pas toucher sans exciter des regrets très vifs, surtout dans des équipages composés pour un tiers, comme les nôtres, d'hommes fournis par la conscription.

Je suis entré dans tous ces détails pour montrer avec autant de force qu'il m'a été possible que dans l'état actuel des choses, même en réalisant tout ce qu'il n'est pas déraisonnable d'espérer de toutes les hypothèses que je viens d'établir, il serait bien difficile d'assurer à un vaisseau comme le *Napoléon* une portée de 1,000 lieues à toute vapeur. Or, quoique les dernières guerres et l'état politique du monde nous donnent lieu de croire que le théâtre possible des luttes maritimes est fixé pour longtemps encore dans la Méditerranée ou dans l'Atlantique, au nord de la ligne et peut-être même du tropique, il en résulte toujours que la portée de 1,000 lieues est encore à peine suffisante. 1,000 lieues, ce n'est en effet qu'un voyage de Toulon à la côte d'Égypte, aller et retour, mais en ne faisant que toucher barre, et sans qu'il reste rien pour une croisière, pour une opération un peu importante. 1,000 lieues, c'est tout juste la distance qui sépare

Cherbourg de New-York, et ce n'est pas encore une traversée de Brest à nos colonies des Antilles.

Toutes ces considérations me traversaient l'esprit lorsqu'à la revue de la reine je voyais défiler dans un ordre si majestueux et si imposant ces redoutables vaisseaux, instruments de combat irrésistibles pour tous autres que pour leurs pareils, dépôts de forces immenses qui ont les jambes si rapides, mais le bras trop court : c'est là leur défaut. Avec eux on serait assuré de vaincre tous les navires qui ne seraient pas armés comme eux; mais l'énorme consommation qu'ils font d'approvisionnements de tout genre les désarme en peu de temps et rend très difficile de pourvoir à leurs besoins, de combiner pour eux et de leur faire exécuter un plan de campagne suivi et régulier. J'en revenais alors à l'idée qui me paraît encore seule capable de remédier à l'inconvénient que je signale, et qui conduira nécessairement les grandes puissances maritimes à organiser à la suite de leurs armées navales des moyens de transport qui soient pour elles, ainsi que je l'ai déjà dit, ce que les parcs et le train des équipages sont aux armées de terre. Plus j'y réfléchissais et moins il me semblait possible d'échapper à cette inévitable nécessité. D'ailleurs il suffisait de promener les regards sur cette grande rade de Spithead pour voir avec admiration et peut-être avec quelque jalousie combien,

sous ce rapport, l'Angleterre est en avance sur les autres nations. Ces bâtiments, ces transports dont je croyais avoir par le raisonnement deviné la naissance, ils étaient là sous mes yeux, représentés par l'*Himalaya*, l'*Atrato*, l'*Indian*, le *Transit*, le *Perseverance* et cinquante autres des cent ou cent cinquante navires à vapeur qui promenaient leurs passagers autour de l'armée. L'Angleterre en effet possède dès aujourd'hui les moyens de pourvoir au ravitaillement de ses escadres dans les flottes de paquebots construits et armés par les grandes Compagnies de navigation à vapeur qui font le service subventionné de la poste avec les États-Unis, le golfe des Antilles, l'Amérique du Sud, la Méditerranée, les mers de l'Inde et de la Chine. C'est 130,000 ou 140,000 tonneaux que l'industrie privée tient déjà de ce chef toujours tout prêts à la disposition de l'Amirauté, qui ne pourrait les construire elle-même qu'au prix de sommes fabuleuses, et dont elle ne saurait tirer auucun parti pendant la paix. Aussi longtemps qu'elle dure, ces paquebots font l'utile et précieux service de la correspondance, qui paie d'ailleurs au gouvernement, en droits de poste et de douane, une notable partie de ce qu'ils reçoivent à titre de subvention; mais vienne la guerre, et vous les verrez assurer aux escadres anglaises une rapidité, une sûreté et une portée foudroyante d'action dont le monde n'a pas

encore idée. Ils feront pour la flotte militaire ce que la marine vient de faire pour la campagne de Crimée : c'est l'armée qui a pris Sébastopol, mais c'est la marine qui a fourni les vivres, les munitions, les armes et les soldats qui ont accompli cet exploit. Et ces beaux navires ont précisément les qualités requises pour faire ce service : la capacité et la vitesse; car ils auraient à suivre des bâtiments de guerre très rapides, ou, s'ils naviguaient seuls, à échapper par la marche aux croiseurs ennemis. Aussi, tout en contemplant ce spectacle grandiose et plein d'enseignements, ne pouvais-je m'empêcher de faire un retour mélancolique sur mon pays, qui n'a pas encore su établir ses lignes de paquebots transatlantiques, lorsque tant d'intérêts lui commandent d'y pourvoir, et ne pouvais-je retenir un triste sourire en songeant que nous en sommes encore à construire des transports de 1,200 tonneaux armés d'une vitesse moyenne de huit nœuds. Je ne veux pas les calomnier, et j'admets que ce sont d'excellents navires en temps de paix; mais si le baromètre politique venait à baisser, si, ce qu'à Dieu ne plaise! la France était jamais engagée dans une grande guerre maritime, quels grands services ces estimables navires pourraient-ils rendre, surtout dans le cas où nous ne serions pas maîtres absolus de la mer?

En demandant grâce pour la longueur de cette

lettre, je viens humblement confesser que je n'en ai pas encore fini avec la revue de Spithead et que j'ai besoin de quelque espace encore pour parler de la tactique, des canonnières, des bombardes, etc., pour résumer enfin ce que la grande solennité navale du 23 avril me paraît avoir présenté d'instructif et de nouveau.

IV

Il ne dépend ni d'un peuple ni d'un gouvernement d'employer ou de ne pas employer, soit par terre, soit par mer, les armes les plus perfectionnées qui soient connues de leur temps. Ils n'ont pas le choix à cet égard, et la négligence qu'ils montreraient à entrer dans la voie des perfectionnements ne saurait manquer d'être punie par les plus cruels malheurs et les plus humiliants, quels que fussent d'ailleurs le mérite et le courage des soldats auxquels ils pourraient confier le soin de leurs destinées. Au contraire, l'empressement qu'ils mettent à s'approprier tous les progrès obtenus est pour eux un gage de succès presque infaillible, car la confiance que donne aux troupes le sentiment de leur supériorité ne vaut pas moins pour fixer la victoire que l'avantage même d'avoir des armes plus redoutables et plus efficaces que celles de l'ennemi. Ce sont des choses connexes qui se fortifient

extraordinairement l'une par l'autre, et qui produisent à la guerre des résultats inappréciables. L'histoire le confirme par mille exemples, et, sans aller chercher bien loin, nous en trouvons sous nos yeux qui ont une éloquence singulière. Ainsi, qui voudrait prétendre que les soldats dont se composent nos bataillons de chasseurs à pied, tels qu'ils ont été organisés par le duc d'Orléans, sont des hommes plus braves, plus méritants au point de vue moral que leurs camarades des régiments de ligne? et qui niera cependant que les chasseurs à pied n'aient rendu des services exceptionnels ; que dès le premier jour où ils se sont présentés, troupe toute neuve, devant l'ennemi, ils n'aient brillé, même à côté des vieux bataillons des zouaves, déjà éprouvés et formés par dix ans de guerre, et qu'avec leurs premiers coups de fusil au col de Mouzaïa, au Nador, au bois des Oliviers ils n'aient commencé à conquérir la réputation qu'ils ont si dignement soutenue depuis à Rome, à l'Alma, à Inkermann, à Sébastopol, partout enfin où ils se sont montrés? D'où vient cela, si ce n'est de la supériorité des armes? et de l'instruction, prodigieusement augmentée de valeur par la légitime confiance qu'elle inspire? Et ce qui est vrai du soldat est vrai aussi du général. En relisant l'histoire de la funeste journée de Trafalgar, où trente-trois vaisseaux espagnols et français succombèrent devant vingt-sept vaisseaux anglais, en essayant de tirer l'enseignement qui

ressort de cette grande et triste leçon, on arrive à cette inévitable conclusion, que le destin de la bataille fut fixé d'un côté par la juste confiance que Nelson avait dans la supériorité de ses vaisseaux considérés comme machines de guerre, et de l'autre par la défiance, hélas! motivée que Villeneuve éprouvait sur le mérite des instruments avec lesquels il allait livrer le combat. Il n'est même que juste de dire que le triomphe de l'un et le malheur de l'autre furent en raison de l'intensité des sentiments contraires qui animaient les deux amiraux. L'audacieuse manœuvre par laquelle Nelson engage la bataille, contrairement à toutes les règles de la tactique, mais en obéissant à une inspiration du génie, qui cette fois encore ne fut que du bon sens porté à une haute puissance, cette manœuvre si hardie n'a d'explication que dans l'assurance inébranlable du succès, dans la conviction où était l'amiral anglais que chacun de ses vaisseaux une fois au feu saurait bien se tirer d'affaire lui-même en faisant le plus de mal possible à l'ennemi, tandis qu'au contraire la manœuvre correpondante de Villeneuve, l'ordre par lequel il change la route de son armée et la dirige sur Cadix, prouve surtout la préoccupation de ménager un refuge à ses vaisseaux pour le cas de la défaite, déjà prévue avant l'action. Quant au courage qui consiste à braver le péril, il ne fit qu'augmenter le nombre des tués et blessés, ma

il n'eut pas d'influence sur le sort de la journée ; il était égal des deux parts. L'exaltation triomphale au milieu de laquelle Nelson rendit le dernier soupir n'indique pas plus de fermeté d'âme que le calme serein et résigné avec lequel l'infortuné Villeneuve attendait la mort sur le banc de quart du *Bucentaure*. Les débris des équipages, qui en amenant leur pavillon remirent aux Anglais des bâtiments si maltraités qu'il fut impossible d'en ramener aucun en Angleterre, n'étaient pas moins vaillants que leurs ennemis. En fait de bravoure, les noms de Lucas, d'Infernet, de Magon, de Camas, de Beaudoin, de Deniéport n'ont à craindre la comparaison avec ceux d'aucun des capitaines anglais ; et lorsque, deux jours après la bataille, encore sous le coup de cette grande défaite, l'intrépide Cosmao, celui que ses matelots avaient surnommés *Va-de-bon-cœur*, reprenait la mer avec son *Pluton*, qui faisait trois pieds d'eau à l'heure et était réduit à 400 hommes d'équipage, pour aller arracher leurs prises aux Anglais, et lorsque, dans ces conditions, il reprenait en effet deux vaisseaux à l'ennemi victorieux, il accomplissait un aussi brillant exploit qu'aucun de ceux de l'héroïque et chevaleresque Collingwood.

Ces exemples et celui qui nous fut donné par les États-Unis pendant la guerre de 1812, et cent autres que je pourrais citer encore, doivent avoir mis au-dessus de toute discussion ce principe

qu'on ne saurait trop répéter : à savoir, que le gage le plus assuré du succès à la guerre, c'est la confiance que possèdent les troupes dans la qualité de leurs armes et dans l'excellence de leur instruction. D'ailleurs cette confiance ne peut pas s'inspirer par des moyens artificiels ; elle ne saurait être le résultat de la dose plus ou moins considérable d'amour-propre national qui anime chaque peuple et chaque armée ; les ordres du jour des généraux, les proclamations des gouvernements, les appels au fanatisme seront également impuissants à la créer, si elle n'est pas justifiée par les faits. Bon gré mal gré, la vérité finit toujours par éclater, et quoi qu'on fasse, on n'empêchera pas une juste appréciation de leurs qualités et de leurs moyens réciproques de s'établir bien vite entre deux armées ennemies. Même dans leurs plus mauvais jours, nos soldats en Crimée n'ont jamais douté du succès qu'ils ont fini par obtenir, tandis que les Russes, malgré l'énergie et l'opiniâtreté de leur défense, malgré tous les avantages qui, au début surtout, combattaient pour eux, n'ont jamais montré cet élan, cet esprit d'entreprise qui caractérisent les mouvements d'une armée enflammée par l'espérance de la victoire. Ils avaient appris bien vite à respecter leurs ennemis, et si même il faut en croire les correspondances d'officiers russes, il paraît que dès avant la bataille de l'Alma, avant qu'il n'eût encore été tiré un coup de fusil,

il courait dans le camp russe d'étranges histoires sur la portée des armes de nos soldats, sur la justesse de leur tir, sur l'habileté avec laquelle ils maniaient la baïonnette, sur la rapidité extraordinaire de leurs manœuvres, sur les engins de destruction de tout genre que les alliés traînaient avec eux. Les soins si vigilants que prend le gouvernement russe pour préserver son armée de tout contact avec l'étranger n'avaient pu empêcher la rumeur publique de porter jusqu'au camp du prince Menschikoff la réputation de nos chasseurs à pied et de nos zouaves, de nos carabines à tige et de nos balles cylindro-coniques, des fusées incendiaires et des canons à la Lancastre des Anglais. Des troupes placées sous de pareilles influences morales peuvent, quand elles sont braves, donner. comme les Russes l'ont fait, leur sang et leur vie à leur pays; elles ne peuvent pas lui donner la victoire.

Cela étant, il ne faut donc pas marchander pour donner à la flotte des vaisseaux à hélice et à grande vitesse. S'ils coûtent trop cher, n'en ayons que peu, mais ce peu nous rendra toujours plus de services que nous n'en aurions reçu pour la même somme dépensée sur un plus grand nombre de vaisseaux à voiles et même de vaisseaux armés de machines peu puissantes. Si les qualités du vaisseau rapide se compensent par de certains inconvénients, ne nous laissons pas décourager et cherchons des remèdes, attendu que ces inconvénients

ne sont que de l'ordre secondaire et ne représentent, on peut le dire déjà, qu'une question facile à trancher avec de l'argent. Si les énormes consommations du vaisseau à vapeur l'exposent à se voir désarmé en peu de jours, si la constitution d'une flotte à hélice entraîne nécessairement comme conséquence l'organisation d'un service de convois et de transports spéciaux, acceptons franchement cette nécessité. pour peu que nous ne voulions pas qu'elle nous soit imposée plus tard par de cruelles expériences. L'Angleterre a ouvert la voie, nous ne sommes désormais pas libres de ne pas l'y suivre; l'Amirauté possède déjà un certain nombre de transports à grande jauge et à grande vitesse, l'*Himalaya*, par exemple, qui porte plus de 3,000 tonneaux, et elle trouverait en cas de besoin des ressources immenses dans la puissante flotte de paquebots subventionnés qui font pendant la paix le service de la poste avec toutes les parties du monde. Il faut profiter de la leçon pour arriver à des résultats analogues dans la limite de nos besoins et de nos moyens. Il faut faire enfin pour nos escadres ce que le maréchal Bugeaud a fait avec tant de succès en Algérie pour ses colonnes mobiles. Le vaisseau à vapeur est comme le fantassin, qui ne peut prendre dans son sac que cinq ou six jours de vivres; c'est à nous de nous ingénier pour l'approvisionner; et quand ce problème sera résolu, il produira sur mer ce que sa solution a produit en

Afrique. Qui ne se rappelle la médiocrité des effets que nous obtenions dans les premières années de cette guerre à Médéah, à Tlemcen, à Mascara, avec des divisions de 8 ou 10,000 hommes que nous ne savions pas encore faire vivre? Qui n'a admiré les rapides développements que notre domination a pris avec des colonnes de 2 ou de 3,000 hommes quand nous avons su leur assurer des approvisionnements? N'y a-t-il pas après tout, des ressemblances frappantes entre la vie du désert et celle de l'Océan?

Ces considérations qui me paraissent marquées au coin d'une évidence si nette, et que je pourrais développer encore si je ne craignais d'abuser, ont-elles fait passer dans l'esprit du lecteur une partie de la conviction dont j'ai vu animés les hommes les plus capables? est-on persuadé que désormais le rôle de la voile est tombé au second plan dans la marine militaire, et que les armées navales ne peuvent plus ne pas être composées de vaisseaux à vapeur?

Il me semble qu'il ne doit plus déjà rester de doutes à cet égard, et cependant je n'ai rien dit encore du vaisseau à vapeur considéré comme instrument de combat. En parlant du *Napoléon*, je n'ai fait que le comparer, comme moyen de navigation, de transport ou de remorquage, aux navires à voiles ou même aux vaisseaux mixtes; j'ai fait ressortir les inappréciables services qu'il a ren-

dus sous ce triple rapport, et le concours fécond, inépuisable, hors ligne, qu'il a prêté aux opérations de la flotte dans la mer Noire, aux mouvements et au ravitaillement de l'armée de Crimée; mais si j'ai énoncé en thèse générale qu'un vaisseau de ce genre déploierait sur le champ de bataile une puissance et des qualités écrasantes pour tous ceux qui ne seraient pas armés comme lui, je n'ai pas encore essayé de le prouver.

Or c'est là précisément, c'est sur le champ de bataille que la supériorité du vaisseau à vapeur doit se manifester dans tout son éclat, et c'est en définitive pour l'action que les vaisseaux sont construits et armés. Imaginez en effet, si cela est possible, le parti que saurait tirer un amiral habile de vaisseaux qui sont également capables de refuser ou d'imposer le combat à l'ennemi, maîtres de choisir à leur gré le temps, et l'heure, et l'occasion, animés d'une vitesse qui est elle-même une puissance, non-seulement parce que, selon le vieil adage, la victoire et dans les jambes du soldat, mais parce qu'au besoin cette vitesse pourrait être employée comme une force d'impulsion qui produirait des chocs irrésistibles, cherchez à vous représenter le rôle que joueront dans la bataille des vaisseaux indépendants de toutes les circonstances du temps, du vent, des calmes, des courants et de la marée, armés d'un moteur invulnérable, manœuvrant à la minute et à coup sûr, toujours capa-

bles de se porter, dans un temps exactement calculé, sur un point précis, réalisant en un mot toutes les conditions qui font la force des armées, la valeur personnelle exaltée dans l'âme de chacun par la certitude où il serait de recevoir dans toutes les circonstances l'appui et l'assistance de tous.]

L'esprit s'égare à la recherche des combinaisons auxquelles se prête un pareil programme. Si l'on veut cependant sortir dn vague et arriver à une conception plus nette de la révolution que le vaisseau à vapeur a produite dans la tactique navale, il y a un moyen assez simple : c'est de comparer la différence des manœuvres prévue pour l'ancienne marine et pour la nouvelle dans les auteurs qui ont spécialement traité de ce sujet.

Commençons par la marine à voiles. Si nous consultons par exemple un livre qui fait autorité, les *Essais sur les Evolutions navales*, de M. Chopart, nous lisons presque dès le début du livre :

« Pour former la ligne de bataille, on est parti de ce principe qu'il faut toujours présenter le côté fort et mettre le faible à l'abri de l'ennemi.

» Or la disposition actuelle des vaisseaux est telle que l'artillerie placée sur les flancs présente un travers formidable, tandis que la proue et la poupe, percées de peu de sabords, n'offrent que de faibles moyens offensifs, et laissent les batteries et les gaillards exposés aux bordées d'enfilade.

» On a donc senti la nécessité de ranger les vaisseaux dans les eaux les uns des autres de manière à ne présenter que le flanc à l'ennemi.

» Cette seule condition est-elle suffisante? Peut-on se former indifféremment sous toutes les allures pour combattre? Non sans doute, car la marche des bâtiments étant très différente et pouvant changer d'un jour à l'autre, il a fallu rejeter toutes les allures du vent arrière et du vent largue, parce que l'ordre y eût été trop difficile à conserver et les abordages peu faciles à éviter sans exposer les parties faibles des vaisseaux.

» On s'est donc borné à adopter pour le combat les allures du plus près et du travers comme les plus avantageuses pour se maintenir en ordre serré, parce qu'on y a la ressource des voiles sur le mât pour éviter un abordage.

» L'ordre de combat formé au plus près a pris spécialement le nom de *ligne de bataille tribord ou bâbord amures*, selon les amures.

» Dans cet ordre, les bâtiments sont regardés comme gouvernant à six quarts du vent, de sorte que les deux lignes du plus près font toujours entre elles un angle de douze quarts. Cette disposition est en effet dans la réalité, parce qu'en escadre on doit toujours, quoique au plus près, mettre un peu de vent dans la voile; sans cette précaution, le maintien de l'ordre serait très difficile et le vaisseau qui tomberait un peu sous le vent ne

pourrait plus regagner son poste qu'en virant de bord ; tandis qu'avec cette précaution, en serrant le vent le plus possible et forçant de voiles pour conserver la même vitesse, un vaisseau qui sera tombé un peu sous le vent pourra facilement rentrer dans la ligne.

» Le second ordre adopté pour le combat, où l'allure des bâtiments est celle du vent de travers, porte le nom de ***ligne de file sur la perpendiculaire du vent tribord ou bâbord amures,*** parce qu'en effet alors, le vent étant de travers, les vaisseaux sont rangés sur la perpendiculaire du vent (1). »

Ceci revient à dire en langage ordinaire, qu'en présence d'un ennemi qu'il faut toujours, sauf les exceptions qui confirment la règle, supposer aussi habile que soi, une flotte de navires à voiles, pour recevoir comme pour engager le combat, ne peut se former que d'après un seul ordre de bataille, les vaisseaux marchant à la file les uns derrière les autres en suivant une route qui forme un angle plus ou moins ouvert avec la direction du vent qui pourra souffler. Encore l'ouverture de cet angle est elle-même comprise entre des limites très étroites, car, d'après les principes posés par M. Chopart, elle ne variera qu'entre 67 et 90

(1) *Essais sur les évolutions navales,* suivis de quelques tables destinées à en faciliter l'exécution et à en apprécier la durée, par M. Chopart, lieutenant de vaisseau, etc., etc. ; page 5, chap. II. Un vol. in-4°, de l'Imprimerie royale, 1839

degrés sur la ligne perpendiculaire du vent, soit le quart d'un angle droit fixé à l'avance entre des points invariables. Et après avoir formulé ces propositions, l'auteur passe aux divers ordres de marche d'une armée se rendant d'un point à un autre, mais hors de la présence de l'ennemi, comme s'il avait dit tout ce qui concerne les ordres de bataille que peut prendre une flotte à voiles. Il a tout dit en effet.

Prenons au contraire un traité de tactique pour la marine à vapeur. Jusqu'ici il n'a pas été publié de document officiel et complet sur la matière, mais elle a déjà été étudiée, et voici ce que nous trouvons dans un projet proposé par un officier dont le nom seul est une garantie, le contre-amiral comte Bouët-Willaumez, l'ancien chef d'état-major de la flotte de la mer Noire, le commandant actuel de la station navale dans les mers de la Grèce :

« Il n'est fait aucune distinction *relative au combat* (c'est l'auteur qui a souligné ces mots), entre les ordres qui vont être énumérés ci-après, appropriés autant que possible à la marche et à l'agglomération régulière ou irrégulière, totale ou partielle, d'une flotte de vaisseaux à vapeur ; ils sont à la disposition de l'amiral en chef pour être utilisés par lui suivant les circonstances, et ce sera à son génie maritime et militaire à choisir entre tous, d'après ces circonstances et la force ou les prépara-

tifs de l'ennemi, celui de ces ordres dans lequel il devra ranger sa flotte pour attaquer et combattre (1). »

Ainsi l'ancienne marine n'avait à sa disposition qu'un seul ordre de bataille, qui était toujours menacé d'être compromis par les calmes, par les courants, par les avaries que pouvait faire dans sa mâture un vaisseau engagé au feu, tandis que la marine nouvelle peut employer à son gré tous les ordres et toutes les formations imaginables, sans avoir à craindre d'y échouer par suite des circonstances du temps et du feu de l'ennemi, attendu qu'elle reçoit l'impulsion d'un moteur invulnérable; elle peut enfin tenter toutes les manœuvres de retraite ou d'attaque en restant certaine de les exécuter avec des machines dont la vitesse atteint au besoin jusqu'à 20 kilomètres à l'heure.

Pour estimer de pareilles choses, le témoignage pratique des yeux est toujours beaucoup plus con-

(1) *Batailles de terre et de mer, jusques et y compris la bataille de l'Alma*, par le contre-amiral comte Bouët-Willaumez; avec cette épigraphe : « Nous avons eu surtout en vue de » mettre les fastes militaires et maritimes de notre histoire à » la portée de toutes les intelligences. » (Page 422.) Un volume in-8°. Se vend au profit des soldats et marins de l'expédition de Crimée.

Nous recommandons vivement ce livre, fruit d'une longue et laborieuse expérience, et dans lequel sont traitées aussi simplement qu'il est possible, sans morgue technique, presque toutes les grandes questions qui occupent aujourd'hui les militaires et les marins. En le lisant on y apprendra beaucoup, et en l'achetant on aidera à une généreuse action.

vaincant que le travail de l'esprit. Aussi ne saurait-on exagérer la profondeur de l'impression produite à la revue de Portsmouth sur tous les spectateurs par le défilé des vingt-deux vaisseaux de ligne à hélice qui ont figuré dans cette solennité maritime. Il y avait bien quelques amateurs du pittoresque qui regrettaient l'animation, la variété d'aspect qu'eussent présentées ces vingt-deux vaisseaux s'ils n'avaient eu que leurs voiles pour se mouvoir. L'activité des matelots qui courent sur les vergues, la multiplicité et la variété des manœuvres, les voiles qui se déploient ou se carguent comme par magie, la voix des officiers, le sifflet des maîtres qui donnent de l'ensemble aux efforts individuels, tout cela forme en effet un tableau intéressant; mais que signifiaient ces vains regrets du passé lorsqu'on y pouvait répondre en affirmant que, vu l'état de l'atmosphère et la faiblesse du vent qui soufflait ce même jour-là, une flotte à voiles eût été obligée de rester immobile sur ses ancres, à moins de s'exposer à être emportée comme un jouet par la marée? Et si même la brise lui eût permis d'appareiller, quelle figure aurait-elle faite à côté de l'autre? Aurait-elle eu assez de la journée entière pour faire ce que l'autre a accompli en deux heures? Pour aller au delà des bouées amarrées près du feu flottant de Nab et revenir à son poste en passant sur deux lignes entre ces points fixes, il lui aurait fallu se déployer sur un espace im-

mense, tandis que l'autre, à l'aller comme au retour, partait de son mouillage pour aller le reprendre par la voie la plus courte. Le vaisseau à voiles présente peut-être un aspect plus gai et plus animé, le vaisseau à hélice est bien autrement imposant. C'était un grand spectacle que celui de ces vingt-deux vaisseaux formant la haie autour de leur souveraine, marchant à sec de toile avec une régularité et une sûreté que la mécanique seule peut donner, avançant sans bruit et sans effort visible, véritables volcans mobiles où la vie ne semblait se révéler que par les flocons de fumée qui s'échappaient de leurs cheminées, mais auxquels la vue d'un simple pavillon déroulé en tête de mât eût fait produire instantanément une épouvantable éruption de fer et de feu. Et quelle leçon, quelles réflexions elle a dû suggérer aux spectateurs lorsque, les deux escadres ayant accompli à moitié leur mouvement autour de leurs pivots, toute la flotte s'est trouvée rangée sur quatre lignes courant à contre-bord les unes des autres, concentrée sur une surface qui n'était peut-être pas aussi grande que la moitié du Champs-de-Mars de Paris, et réunissant sur cet étroit espace 1,765 pièces de canon des plus gros calibres, 9,650 chevaux de vapeur, 17 ou 18,000 hommes, la population d'une ville, avec leur eau pour un ou deux mois, leurs vivres pour trois ou quatre, leur charbon pour 5 ou 600 lieues, leurs effets,

leurs armes et leurs munitions pour toute une campagne! Quel foyer de force et de puissance! Et cependant il faut ajouter que le mouvement général étant de toute nécessité réglé sur la marche des plus faibles machines, du *Hawke* et du *Hastings*, vieux vaisseaux de 74 qui ne sont pourvus que de machines de 200 chevaux de vapeur, du *Royal-George*, qui n'en a que 400 pour traîner ses trois ponts, l'effet obtenu eût été bien autrement saisissant si tous ces navires eussent été du rang du *Conqueror* ou mieux encore de notre *Napoléon*, car désormais la puissance d'un vaisseau doit s'estimer autant par sa vitesse que par le nombre des canons dont il est armé.

P. S. J'ai assisté mercredi dernier aux expériences de recette, par la commission de surveillance du département de la Seine, d'un bateau à vapeur destiné à faire le service de la marchandise entre Paris et le Hàvre, et armé d'une machine construite d'après le système de M. Du Trembley et sous sa surveillance personnelle. Malgré le temps qui s'est écoulé depuis le jour où il a pris son brevet, c'est seulement encore le quatrième navire qui ait été construit dans ces conditions. Les trois autres naviguent dans la Méditerranée et ils ont fait un bon service pendant la guerre. Quoique le plus ancien d'entre eux, le *Du Trembley*, soit déjà à la mer depuis bientôt quatre ans, je n'ai eu jusqu'ici aucune occasion de le visiter, pas plus que ses pareils, la

France et le *Brésil*, qui comptent déjà seize et dix-sept mois de navigation. Voilà pourquoi j'avais précédemment réservé mon opinion sur le mérite de la machine à vapeurs combinées, mais en ayant le soin d'indiquer qu'elle avait fonctionné à la satisfaction des armateurs, circonstance qui m'était prouvée par un fait plus puissant à mes yeux que tous les raisonnements du monde, c'est que la maison Arnaud Touache et Cᵉ, de Marseille, qui exploite le brevet de M. Du Trembley dans la Méditerranée, fait en ce moment même construire cinq autres navires du même système. Aujourd'hui j'ai vu, j'ai touché, et je n'hésite pas à croire qu'au point de vue de l'économie du combustible, et, partant, de l'espace à gagner à bord, la machine à vapeurs combinées présente des avantages très précieux. Je ne prétends pas dire que peut-être un jour on ne fera pas mieux, ni que dans la pratique on arrive toujours à réaliser toute l'économie que promet la théorie; mais ce qui est certain, c'est que l'économie est considérable, et même très considérable. Je puis citer à l'appui de mon dire un exemple frappant : Le navire *France*, avec un plein chargement de passagers et de matériel de guerre, n'a consommé pour tout le voyage d'aller et retour entre Marseille et Kamiesch, que 300 tonneaux de charbon, consommation extraordinairement faible pour une machine de 350 chevaux de force totale attelée à un navire qui portait 1,500 ton. de charge.

Maintenant on demandera peut-être pourquoi une invention qui produit de pareils résultats ne s'est pas encore généralisée. C'est une question que nous ne saurions discuter. Peut-être faut-il s'en prendre à l'espèce de fatalité qui semble s'attacher à tous les auteurs de découvertes importantes, et qui n'aura pas épargné M. Du Trembley plus que tant d'autres de ses illustres devanciers. Nous faisons des vœux bien sincères pour que M. Du Trembley retire un jour de ses longs travaux la gloire et le fruit auxquels il a droit ; mais, même dans une cause aussi intéressante que la sienne, nous ne pouvons faire mieux.

V

Les canonnières.

La flotte que l'Angleterre vient de montrer au monde avait été armée en vue d'un objet spécial : elle était destinée à opérer dans la Baltique pendant la campagne prochaine si la paix n'était pas venue heureusement mettre fin aux hostilités. Cette destination particulière avait entraîné comme conséquence la construction et l'armement d'un certain nombre de bâtiments de genres tout nouveaux, qui méritent d'être comptés parmi les choses les plus dignes d'intérêt qu'a présentées la revue navale de Portsmouth. Aujourd'hui je voudrais vous parler des canonnières ; plus tard, si vous le permettez, je vous dirai quelque chose des batteries flottantes et des bombardes.

Je commence par les canonnières, non pas parce qu'elles étaient les plus nombreuses, mais parce que je crois cette espèce de bâtiments appelée à un

usage beaucoup plus permanent et plus étendu que les deux autres. Les batteries flottantes et les bombardes n'ont d'emploi possible que contre des fortifications régulières, considérables, c'est-à-dire contre de grandes places de guerre. Ce sont des bâtiments qui ne naviguent que pour transporter leur artillerie sur des points fixes et déterminés à l'avance, tandis que les canonnières sont des navires qui doivent tenir la mer, qui sont déjà capables de faire une campagne en s'associant à toutes ses vicissitudes, qui entreront peut-être un jour dans la composition réglementaire des armées navales, quel que soit le service auquel ces armées soient destinées. Ce n'est cependant pas, je le reconnais, en se basant sur d'aussi larges prévisions d'avenir que les canonnières ont été construites. Si l'on se rappelle en effet le discours dans lequel sir James Graham, alors premier lord de l'amirauté, exposait à la Chambre des Communes le budget de la marine anglaise pour l'année 1855-1856, on se souviendra sans doute qu'il ne s'agissait encore à ce moment, pour les deux grandes puissances maritimes, que de construire chacune vingt-cinq canonnières qui devaient être employées comme service exceptionnel et transitoire dans la Baltique et dans la mer Noire. C'était en quelque sorte un armement local et de circonstance à faire rentrer dans les arsenaux aussitôt que la cause accidentelle qui l'avait produit aurait cessé de se faire sentir.

L'expérience d'une première campagne avait démontré que pour atteindre l'ennemi dans les eaux peu profondes de la Baltique et de la mer d'Azof, pour fouiller les étroits et inextricables canaux qui forment le dédale des îles dans les golfes de Bothnie et de Finlande, il fallait avoir des bâtiments tirant peu d'eau et légèrement armés, il fallait se soumettre aux conditions qui ont forcé les Russes et les Suédois à conserver dans leurs armées navales un nombre très considérable de navires de ce genre, transformations très reconnaissables de la galère antique, car elles marchent encore comme elle à la rame, et sont armées comme elle pour combattre surtout de l'avant. La seule modification que l'on songeait à introduire dans le nouveau matériel, c'était de substituer la vapeur à l'aviron ; du reste on ne pensait pas à autre chose qu'à contrebattre les canonnières finlandaises et les chaloupes des Cosaques Tchernomores.

Tel a été le point de départ, et l'on s'y est tenu fidèlement jusqu'à la fin de l'année dernière. Au mois d'octobre 1855, l'Angleterre ne possédait pas plus d'une quarantaine de canonnières; mais à la revue navale de Portsmouth, le 23 avril suivant, elle en a montré cent soixante-deux complétement armées ; aujourd'hui elle en compte certainement plus de deux cents, et avec la merveilleuse puissance de travail qui la caractérise, elle en produi-

rait un nombre illimité dans le plus court espace de temps.

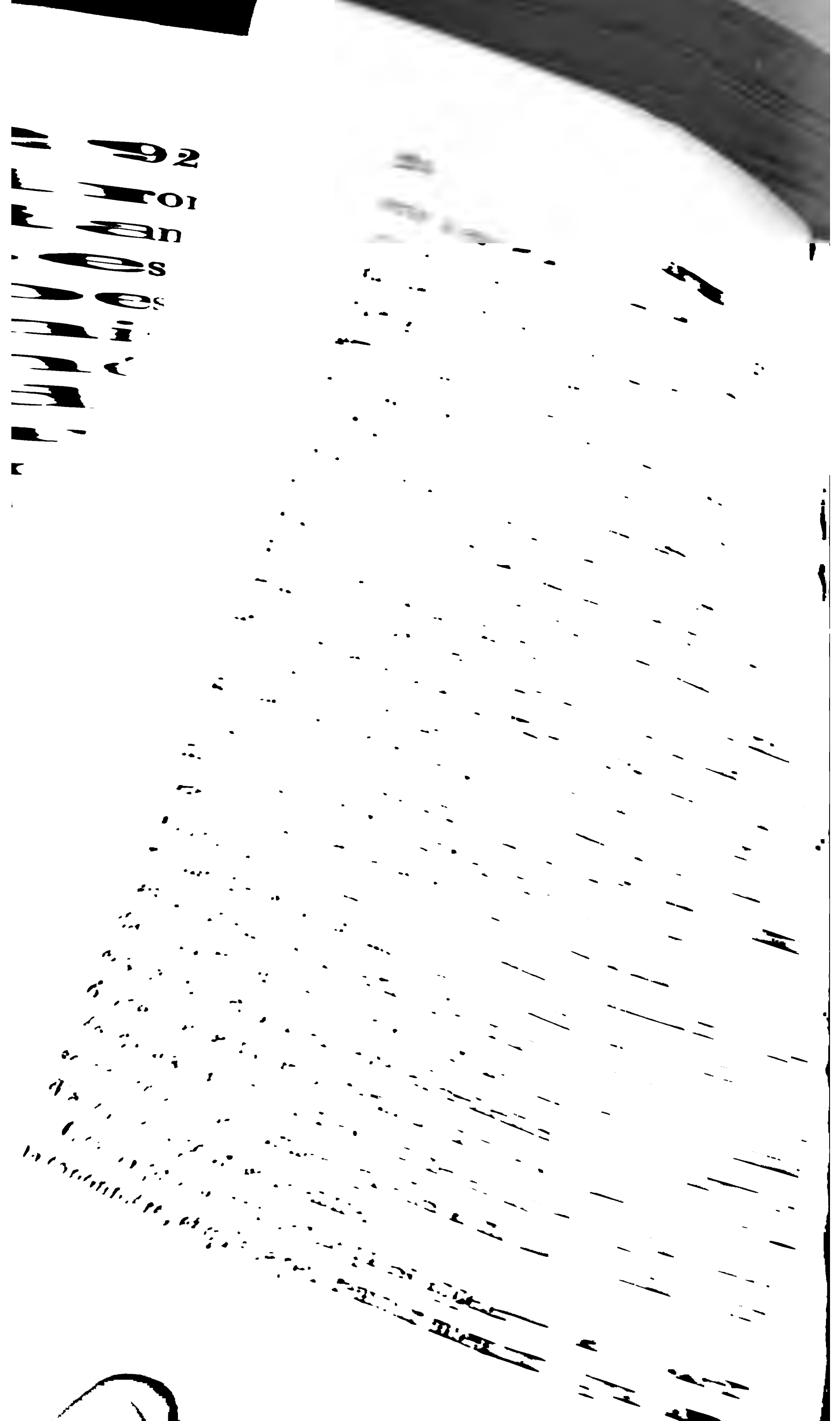
Ceci vaut la peine qu'on y réfléchisse, et peut-être faut-il se demander si en se proposant de construire des canonnières pour un service spécial à remplir dans les archipels du golfe de Bothnie et aux embouchures du Don, l'Angleterre n'a pas trouvé beaucoup plus que ce qu'elle cherchait; si elle n'a pas été conduite, presque sans le savoir, à rencontrer la solution d'un problème important pour la composition des armées navales.

En effet, si l'application de l'hélice à la navigation a permis de déterminer d'une façon qui probablement ne fait plus doute aujourd'hui pour personne, quelle doit être l'espèce des vaisseaux appelés à former les lignes de bataille et les corps d'armée, il s'en faut qu'on soit aussi avancé sur la question de savoir quelles seront ou quelles doivent être les armes légères attachées à ces armées, leurs éclaireurs, leurs vedettes, leurs sentinelles perdues, leurs ordonnances, etc., etc. La question a même été très peu étudiée; il semble qu'en subissant la révolution produite avec une rapidité si extraordinaire par le progrès incessant des arts mécaniques, ont n'ait encore eu le temps que de s'occuper du principal. Nous nous sommes mis d'accord sur ce qui doit représenter l'infanterie, la cavalerie, l'artillerie d'une armée navale; nous savons ce qui sera pour elle ses bataillons, ses esca-

drons, ses batteries; mais nous sommes encore dans le vague pour ce qui est de ses spahis et de ses chasseurs à pied. L'ancienne marine, à qui sa pesanteur et le caprice des éléments qui lui fournissaient ses moyens de propulsion imposaient la nécessité de pourvoir à une foule de circonstances dont la vapeur nous a affranchis, traînait après elle une variété très grande de bâtiments de flottille, destinés à faire le service des troupes légères; mais qui songerait à employer aujourd'hui, concurremment avec des vaisseaux à hélice, les anciennes frégates de tous les rangs, les corvettes à batterie couverte ou barbette, les bricks de 20, les bricks-avisos, les bricks-canonnières, les cutters, les goëlettes, etc., etc.? Toute cette nomenclature a fait son temps, aussi bien que les créations dont elle s'est enrichie plus tard, lorsque passant par l'intermédiaire de la roue pour arriver à l'hélice, on a fait des avisos, des corvettes et des frégates à vapeur, tous bâtiments aujourd'hui condamnés parce qu'ils n'ont pas de qualités militaires, quel que soit le nombre de canons dont on soit parvenu à les charger. De plus, et cela seul peut suffire à juger la question, ce même défaut de qualités militaires, qu'il était impossible de corriger, avait fait construire et armer les bâtiments à roue, en vue des services qu'ils pourraient rendre sur le champ de bataille au vieux vaisseau de ligne à voiles resté

maître de la mer, la machine de combat supérieure encore à toutes les autres.

Aujourd'hui cette situation est bien changée, c'est le vaisseau à hélice qui règne et qui est appelé à exercer un bien autre empire. Non-seulement il est le plus fort et le moins vulnérable des bâtiments de guerre, mais encore il a acquis les qualités qui manquaient au vaisseau d'autrefois : la vitesse et la sûreté des mouvements. Ce que les Etats-Unis ont tenté avec succès en 1812 est désormais impossible. Les Américains d'alors ont pu tenir heureusement la mer avec des frégates qui n'avaient pas leurs égales et qui étaient sûres de pouvoir se dérober par la rapidité de leur marche à tous les vaisseaux qui auraient entrepris de leur donner la chasse, tandis qu'aujourd'hui il n'est pas sur les flots de frégate, de corvette à voiles, à roues ou à hélice que le *Napoléon* ne puisse atteindre et écraser par la supériorité de ses feux. Il n'est pas de détail, quel qu'il soit, du service d'une armée que le vaisseau à hélice ne puisse exécuter avec avantage sur les plus petits navires ; seulement il faut appliquer à un aussi grand personnage l'adage des Latins : *De minimis non curat prætor*, et on ne peut pas songer à l'employer à tout, quoiqu'il soit capable de tout faire, pas plus qu'on ne comprendrait dans l'armée de terre que dans le cours ordinaire des choses on employât un bataillon à fournir une sentinelle, un régiment de cava-



aun navire qu'on ait encore construit. Rase sur l'eau, se cachant dans un pli de la vague et n'offrant que peu de prise aux coups de l'ennemi, n'ayant besoin que d'un équipage peu nombreux, armée de canons de gros calibre et montés sur des affûts à pivot qui lui permettent de combattre, soit en retraite, soit en chasse, sans se déranger de sa route, la canonnière satisfait à toutes les conditions du programme, surtout si l'on a eu soin de lui donner une machine qui mette sa marche en rapport avec celle des vaisseaux, si on l'a pourvue de chaudières qui puissent supporter une grande pression, afin qu'elle soit toujours à même de fournir le coup d'écoute dont parlait le commandant Paris. Il faut qu'elle ait aussi son pas gymnastique. Le chasseur à pied de la flotte est trouvé. A la revue de Portsmouth, et pendant le défilé des canonnières, qui excitait un vif intérêt, un capitaine de vaisseau anglais qui commandait une division de ces petits bâtiments exprimait à un marin français l'embarras où l'on se trouvait encore pour manier toutes ces mouches, pour régler leur tactique. — Pourquoi, lui répondit son interlocuteur, ne prendriez-vous pas comme base et comme point de départ la théorie de nos chasseurs à pied, sauf à la modifier suivant les nécessités que l'expérience révélera? Il y avait peut-être un côté plaisant dans cette réponse, mais elle avait aussi son côté sérieux et juste.

Il s'en faut toutefois que les cent soixante-deux canonnières que les Anglais nous ont montrées à Portsmouth aient été construites d'après les données systématiques que nous venons d'exposer. Elles n'étaient dans le principe destinées, comme nous l'avons dit, qu'à la Baltique et à la mer Noire. De plus, les Anglais étant des gens pratiques qui ont une assez grande indifférence pour les systèmes, ils n'avaient certes pas pensé, en préparant cet armement, à y chercher des lois et des principes généraux qui fussent applicables à leur établissement maritime. Ils avaient en vue les embouchures de la Néva, du Bug ou du Don, et ce qu'ils se proposaient à peu près uniquement, c'était de créer un matériel qui fût capable de forcer l'entrée de ces fleuves. Puis, comme ils ne croient guère qu'aux faits, ils avaient attendu d'être éclairés sur les résultats obtenus dans la mer d'Azof avant d'entreprendre d'aussi nombreuses constructions, et il en était résulté que pour être prêts au printemps de cette année, ils n'avaient pas eu le temps de discuter bien longuement le plan de leurs nouveaux navires, si bien que la crainte d'échouer, dans le cas où ils se seraient bornés à un seul modèle, leur en avait fait adopter un assez grand nombre et un peu au hasard. Aussi ne manquait-il pas, le 23 avril, d'officiers qui usaient largement d'un droit que les Anglais comptent parmi leurs plus précieuses prérogatives, celui d'être mécontent et d'exprimer

très haut son mécontentement. La critique trouvait en effet un champ très large pour s'exercer, lorsqu'à propos d'une seule espèce de bâtiments, confondus sous un nom unique, on lui présentait autant de variétés dont pas une n'avait encore pour elle l'autorité de l'expérience. Ainsi, pour ce qui est de la puissance de vapeur attribuée à chaque navire, on voyait vingt et une canonnières armées de machines de la force de 20 chevaux, deux de 40, cent dix-neuf de 60, quatorze de 200, comme les vaisseaux de ligne le ***Hawke*** et le ***Russell***, six enfin de 350, autant que la belle frégate ***Impérieuse***, plus que de certains vaisseaux de ligne. Pour ce qui est du nombre des bouches à feu, il y avait moins de différence, elle était de 2 et 6 canons seulement. Mais, par contre, les tonnages variaient depuis 212 tonneaux jusqu'à 868, les tirants d'eau depuis 4 pieds 3 pouces jusqu'à 12 pieds, et les vitesses enfin depuis 7 nœuds jusqu'à 13.

Il se peut que l'amirauté anglaise ait poussé presque jusqu'à l'abus le droit qu'elle avait de construire un nombre de modèles très variés. Ce n'est pas à nous toutefois de nous en plaindre; car d'un côté nous pouvons profiter des enseignements que nous donnent les résultats obtenus par chacune de ces variétés, et, de l'autre, nous ne devons pas espérer, si enclins que nous soyons à la réglementation et à l'uniformité, que nous pourrons ramener toutes les canonnières à un type

unique. Il y en aura nécessairement de classes différentes, quoique cependant il soit déjà facile de prévoir plusieurs conditions auxquelles toutes devront satisfaire. Ainsi, il faudra que la puissance de leur machine par rapport à leur tonnage, ou autrement dit leur vitesse, soit mise d'accord avec celle des vaisseaux qu'elles devront accompagner. C'est une proposition qui sans doute n'a pas besoin d'être discutée. Ensuite on peut déjà affirmer qu'il ne faudra pas se laisser tenter par le désir d'accumuler les bouches à feu sur les canonnières; même aux plus grandes, une ou deux pièces de canon montées sur des affûts à pivot et embrassant tout l'horizon dans leur champ de tir, suffiront pour tous les services auxquels on voudra les employer. Navire de chasse, de retraite ou de reconnaissance, la canonnière doit avant tout, dans chacun de ces trois rôles, déployer une grande vitesse, pouvoir combattre en conservant le cap en route, et par conséquent n'être pas contrainte à virer de bord pour présenter le travers de ses pièces à l'ennemi. Le travers d'une canonnière! il semble qu'il suffise de l'énoncer pour juger la question. Son mérite réside dans sa vitesse, et sa force dans le calibre et dans la portée de ses canons, mais non pas dans leur nombre. La canonnière qui d'une distance de 3,000 ou de 3,500 mètres, où elle sera elle-même presque invisible, pourra atteindre son ennemi, soit en le poursuivant, soit en fuyant de-

vant lui, avec un boulet plein ou creux du calibre de 80, sera toujours plus redoutable que celle qui portera sur son travers trois ou quatre pièces de 30 ou de 50. On n'augmenterait le nombre des canons qu'en diminuant les portées; on ferait la même faute que l'on commettrait si l'on ôtait à nos chasseurs à pied leurs redoutables carabines pour les armer de fusils de chasse à deux coups et de pistolets *revolvers* du colonel Colt; ou bien, si l'on s'opiniâtrait à mettre des canons de gros calibre sur les flancs des canonnières, on s'exposerait à leur faire perdre leurs qualités nautiques : on les écraserait, on augmenterait leur tirant d'eau, on compromettrait leur stabilité et surtout leur marche. Ce n'est pas tout : l'augmentation du nombre des canons entraîne comme conséquence inévitable une augmentation correspondante dans le chiffre de l'équipage, et par suite encore on réduirait l'espace disponible à bord pour l'approvisionnement de la machine, attendu qu'il faudrait bien loger et les pièces elles-mêmes et les détails de leur armement, et les hommes appelés à les servir, et l'eau de ceux-ci, et leurs vivres et leurs effets. Ce serait persévérer dans un système où nous sommes déjà trop enclins à nous engager, et qui, au lieu de nous faire porter nos efforts sur les véritables bâtiments de combat, nous fait dépenser notre argent, notre matériel et, ce qui est plus précieux encore, notre personnel

sur des navires que nous devrions pour la plupart rappeler au plus vite dans nos ports si, ce qu'à Dieu ne plaise, nous avions à soutenir une lutte contre une grande puissance maritime. Réservons nos hommes pour les navires de guerre proprement dits, et utilisons l'espace que nous pourrons ménager sur les bâtiments légers à développer leur portée ou leur vitesse. Il y aura d'un côté économie, et de l'autre accroissement de force réelle.

Nous n'avons considéré jusqu'ici les canonnières que comme une arme légère attachée à une grande armée navale qui tient la mer et qui en dispute l'empire à l'ennemi. En effet, c'est pour ce but principal que les flottes sont créées, c'est pour la bataille proprement dite et entendue dans le sens le plus rigoureux du mot, car de l'issue des batailles dépendent les résultats de la guerre. Tous les succès partiels et secondaires ne sont rien en comparaison de la perte ou du gain d'une bataille, tous les avantages de détail que nous avons pu remporter n'ont rien été pour nous après Aboukir et Trafalgar; eussent-ils été plus nombreux et plus répétés, ils n'auraient pas encore eu d'influence appréciable sur les conséquences définitives de la lutte; et malgré tout ce que l'on a dit du navire à vapeur, j'avoue que je n'en suis pas encore arrivé à comprendre comment une guerre entre grandes puissances pourra jamais être déci-

dée autrement que par de grandes batailles perdues par les uns et gagnées par les autres.

Heureusement nous n'en sommes pas là, et si c'était seulement en vue d'une éventualité pareille qu'il fallût se mettre à construire des canonnières, on ferait peut-être bien de prendre le temps de la réflexion ; mais ce n'est pas seulement comme aviso attaché aux vaisseaux de ligne que la canonnière est appelée à rendre de précieux services. Si l'on récapitule en effet toutes les expéditions militaires ou maritimes qui ont été faites dans quelque partie du monde que ce soit depuis la paix de 1815, on verra qu'il n'en est pas une où la canonnière n'eût pu être très utile, pas une peut-être où l'on n'ait dû regretter son absence. Quels résultats n'eussent pas obtenus les Anglais en Chine et dans l'empire des Birmans, avec quelle rapidité n'eussent-ils pas mené des guerres qui leur ont coûté chacune plusieurs campagnes, s'ils avaient eu des canonnières à lancer sur le Yan-tze-Kiang ou sur l'Irawaddy? Des canonnières les eussent du premier coup conduits à Pékin par le Pei-ho, comme elles les mèneraient presque jusqu'au Thibet en remontant le cours du fleuve Jaune, comme elles leur permettraient, par les puissants cours d'eau qui viennent déboucher sur le littoral, de porter le théâtre de la guerre sur telle province de l'empire chinois qu'il leur plairait de choisir. La canonnière menace de nous faire revoir les exploits

des anciens Normands, à moins qu'elle ne soit employée pour la cause de la civilisation, comme il paraît qu'elle va l'être, car on assure qu'un certain nombre des canonnières que nous avons vues à Portsmouth seront bientôt dirigées sur l'archipel de la Malaisie, pour aller faire la guerre à cette race de pirates et d'assassins qui infeste toute cette mer avec des navires qui ne sont pas autre chose eux-mêmes que des canonnières à rames, mais dont on n'a pas pu encore avoir raison, parce qu'on ne les a combattues jusqu'ici qu'avec des bâtiments tirant trop d'eau ou trop dépourvus de vitesse. Nous-mêmes nous avons pu juger par ce qu'elles ont fait dans la mer d'Azof et aux embouchures du Bug, des services que les canonnières sont appelées à rendre dans une foule de circonstances. En effet, dans laquelle de nos entreprises n'eussent-elles pas été des instruments précieux? En 1823, elles auraient aidé aux opérations devant Cadix; dans les longs et nombreux blocus que nous avons faits, soit sur la côte d'Afrique, soit à la Plata, soit sur la côte du Mexique, elles auraient été d'une utilité incomparable. Combien de sang ne nous auraient-elles pas épargné lorsqu'il a fallu à Obligado forcer le passage du Parana? Comme elles auraient soutenu la retraite et fait taire les fanfaronnades de Santa-Anna au combat de la Vera-Crux! Mais c'est surtout pour le cas d'un débarquement qu'elles possèdent des qualités exceptionnelles,

soit qu'il faille l'appuyer par de l'artillerie, soit qu'il faille remorquer les chalands et conduire les embarcations chargées de troupe au rivage. Certes le débarquement de l'armée à Oldfort, en Crimée, s'est exécuté avec un ordre et une célérité qu'on ne saurait trop admirer; mais combien les choses eussent été plus faciles encore et plus sûres, si l'amiral Hamelin et surtout sir E. Lyons avaient eu quelques canonnières à leur disposition!

C'est en vain que je cherche dans ma mémoire, je ne sais pas une de nos expéditions où les canonnières n'eussent pas été des auxiliaires inappréciables. Et ce n'est pas à la guerre seulement qu'elles trouvent leur emploi : elles pourraient encore figurer avec avantage dans les stations que la marine entretient en temps de paix. Aujourd'hui, grâce au ciel, nous n'avons de querelle avec personne, et nos divisions navales, répandues sur toutes les mers, n'ont plus à remplir qu'une simple mission de surveillance et de police. Qui pourrait la remplir mieux que les canonnières? Sans doute il serait peu raisonnable de composer exclusivement nos divisions de navires de cette espèce, et les amiraux revêtus des commandements en chef ne pourraient pas mettre leurs pavillons sur des bâtiments aussi faibles; cela ne conviendrait ni à l'importance de leur grade ni à la dignité du pays qu'ils représentent, et de plus il est bon qu'ils aient toujours sous la main quelque machine de guerre

plus puissante ; mais lequel d'entre eux ne remplacerait pas avec empressement par des canonnières quelques-uns des bâtiments qui sont aujourd'hui sous ses ordres? Je ne prendrai pas une à une nos diverses stations pour énumérer leurs devoirs et justifier la thèse que je soutiens ; mais je demanderai si pour réprimer la piraterie dans les mers de la Grèce, pour faire la chasse aux négriers et protéger les comptoirs que nous avons établis sur la côte occidentale de l'Afrique, pour surveiller les archipels de Taïti et des Marquises, il y a des navires qui puissent se comparer aux canonnières. Ce sont des bâtiments spéciaux pour les services de ce genre comme pour la garde de nos côtes, comme pour faire la police de la pêche. Il est cependant un exemple que je ne puis m'empêcher de citer, et qui suffira, je l'espère, pour les autres : c'est celui de la station des mers de l'Indo-Chine. Cette station, chargée de la défense de nos intérêts dans toute la vaste étendue des mers comprises entre le cap de Bonne-Espérance au sud et le Kamchatka au Nord, se compose aujourd'hui de cinq bâtiments, à savoir : deux frégates à voiles de 50 canons, une corvette à batterie de 32, et deux corvettes à vapeur de la force de 220 chevaux chacune, le tout portant un personnel de 1,355 hommes. Or qui doutera que l'amiral qui commande dans ces mers ne verrait pas sa tâche grandement facilitée, si, en lui laissant sa frégate, on rempla-

çait les quatre autres bâtiments par dix canonnières armées de machines de 100 chevaux de force avec un équipage de 60 à 70 hommes chacune? Le nombre des navires serait presque doublé, les moyens de service seraient augmentés d'autant, et le chiffre total des équipages diminué de 2 ou 300 hommes, denrée précieuse que nous ne possédons pas en abondance, et que toutes les considérations nous font un devoir de ménager. Je suis si fermement convaincu de la justesse de ces idées que si cela pouvait dépendre de moi, je n'hésiterais pas à échanger les quelques 50 frégates et corvettes à roues que nous possédons et qui représentent une puissance de 18 ou de 20,000 chevaux de vapeur, contre les 180 ou 200 canonnières que l'on armerait avec le même chiffre de vapeur, qui n'emploieraient guère plus de monde et qui n'auraient pas beaucoup plus coûté pour être construites.

Je sais que c'est là chose impossible. Quoi qu'il en soit, voilà la marine anglaise enrichie d'une arme nouvelle. Comme il arrive presque toujours pour les nouveautés, on est peut-être très porté en ce moment à exagérer ses mérites, et je vois, par exemple, dans un article de la *Quarterly Review*, qu'on va presque jusqu'à proposer de ne plus composer les flottes que de canonnières ; d'autres ne craignent pas d'affirmer que désormais on peut attaquer les places fortes avec ces redoutables et

imperceptibles tirailleurs. Ce sont là des exagérations ; l'empire de la mer appartient toujours au vaisseau, et l'exemple de Sweaborg, que l'on cite de l'autre côté, prouve presque le contraire de ce que l'on avance, car le véritable résultat obtenu par les canonnières à Sweaborg a été d'occuper l'ennemi sans être elles-mêmes touchées par aucun de ses boulets. D'ailleurs elles n'ont guère fait plus de mal aux Russes qu'elles n'en ont reçu elles-mêmes ; les fortifications de Sweaborg étaient à peu près aussi intactes après qu'avant la canonnade ; c'est à l'intérieur de sa cuirasse qu'on lui a porté des coups sensibles, et cela a été l'œuvre des bombardes. Ces exagérations n'empêchent pas cependant que la canonnière ne soit une arme excellente, économique et sûre, admirablement propre au service d'éclaireur, et particulièrement capable de faire sur un littoral attaqué une guerre dont les annales du temps passé ne peuvent nous donner aucune idée. Ce que notre armée de terre avait gagné à la création des bataillons de chasseurs à pied, la flotte anglaise vient de le gagner par la création des canonnières : c'est aux autres puissances maritimes à voir les conséquences qui en résultent pour elles.

VI

Les bombardes.

Pour ceux qui s'intéressent aux choses de la marine, la vue de la flotte réunie à Portsmouth pour la revue de la reine d'Angleterre présentait le spectacle le plus instructif et le plus imposant qu'on ait encore pu contempler. C'était l'armement naval le plus complet qui ait jamais été rassemblé sur les flots; on y voyait non-seulement les navires les plus parfaits que le génie de l'homme ait produits, mais aussi des bâtiments spéciaux pour tous les services auxquels une armée navale peut être employée: des vaisseaux de ligne pour la bataille rangée, des frégates et des corvettes pour les blocus, des canonnières pour l'attaque du littoral, des bombardes et des batteries flottantes pour celle des places fortes. J'ai déjà exposé les réflexions que m'ont inspirées les vaisseaux, les frégates et les

canonnières, et je n'y reviendrai pas; je veux aujourd'hui parler des bombardes. Le sujet, je l'espère, ne manquera pas d'intérêt, d'autant plus qu'avec le système de guerre adopté par les Russes, c'était surtout en vue de Cronstadt que tout cet armement avait été préparé, et c'était là en quelque sorte que la curiosité publique attendait la flotte anglaise. Or, pour réduire Cronstadt, c'est-à-dire une place forte du premier ordre, protégée par des travaux gigantesques et défendue par des circonstances naturelles toutes particulières, les véritables armes à employer, c'étaient les bombardes et les batteries flottantes; les autres navires n'étaient là que pour les couvrir, les remorquer, les ravitailler, les fournir d'hommes et de matériel; ils n'eussent, selon toute probabilité, joué dans la grande opération de la campagne qu'un rôle secondaire, même les vaisseaux de 100 et de 130 canons. Les instruments actifs eussent été les batteries flottantes et surtout les bombardes agissant sur les ouvrages des Russes comme la goutte d'eau qui souvent renouvelée finit par creuser le roc; seulement la plus faible goutte qui eût été envoyée par ces machines de destruction serait arrivée sous la forme d'une bombe de 13 pouces tombant sur les casemates ou les blindages de l'ennemi avec un poids de 75,000 kilogr. auquel serait venue s'ajouter, comme autre cause de ruine et d'incendie, l'explosion du projectile après sa chute.

Cronstadt eût-il cédé au choc de pareils engins? Je le pense, mais je tiens à expliquer ma pensée. Je doute encore que la ville eût été prise, c'est-à-dire qu'elle eût été réduite à se rendre par capitulation ou qu'elle eût été enlevée d'assaut; mais en revanche j'incline très fort à croire que les forts détachés, le Rysbank, le Cronslott, etc., auraient été démolis; que le port militaire et la flotte qui s'y était réfugiée et qui n'en pouvait sortir, auraient été détruits et brûlés plus complétement encore que ne l'a été l'arsenal de Sweaborg au mois d'août de l'année dernière. Ce n'est pas 6,827 bombes et 11,200 boulets pleins ou creux que l'on eût jetés sur la place et sur ses défenses, c'est par centaines de mille que les projectiles de tout genre auraient plu sur elles; on ne les eût pas attaquées avec 16 canonnières et 21 bombardes seulement, car au mois d'avril les Anglais avaient déjà à leur disposition et complétement armés plus de 150 navires de chacune de ces espèces, et leurs ateliers étaient montés pour pouvoir en produire un nombre presque illimité jusqu'à la fin de la campagne; car enfin, au lieu de quarante heures qui avaient suffi pour causer de si importants dommages à l'arsenal de Sweaborg, la marine anglaise était à elle seule en mesure de soutenir ses opérations devant Cronstadt pendant quarante, pendant cinquante ou cent jours s'il l'avait fallu, pendant tout le temps que le

golfe de Finlande est libre de glaces, depuis le mois de mai jusqu'au mois d'octobre.

Il me semble donc très vraisemblable que Cronstadt et la flotte russe auraient succombé sous l'immense déploiement de forces qui étaient prêtes pour les combattre, et l'on peut supposer que cette croyance, partagée par le gouvernement de l'empereur Alexandre lui-même, doit être comptée parmi les raisons qui l'ont déterminé à accepter la paix.

S'il en est ainsi, c'est un bel hommage rendu à la puissance des armes dont dispose la marine, qu'une place de premier ordre comme Cronstadt qui capitule avant d'avoir subi l'effort de la flotte anglaise! Il faudrait cependant se garder d'en tirer des conclusions trop rigoureuses, et de croire qu'un pareil exemple suffit à la solution du problème très controversé de la force relative des murailles de bois contre les murailles de pierre. Enoncé dans ces termes qui sont ceux où on le pose habituellement, ce problème ne me paraît présenter qu'une question oiseuse et qui échappe à toute discussion approfondie, c'est un des théorèmes les plus vagues et les plus insaisissables qui puissent occuper l'imagination des rêveurs. A cette question d'une généralité si nuageuse il n'y a moyen de répondre que par un aphorisme qui ne veut à peu près rien dire, quoiqu'il soit d'une incontestable vérité : La pierre est plus dure que le bois ; et si d'un côté je partage les sentiments des marins qui regardent

presque comme une impertinence l'assertion de l'*Aide-mémoire de l'officier d'artillerie*, qui enseigne qu'une batterie de quatre canons établie à terre doit avoir l'avantage sur un vaisseau de 120, de l'autre je me refuse à croire que les résultats obtenus par lord Exmouth devant Alger, par l'amiral Roussin dans le Tage, par l'amiral Baudin à Saint-Jean d'Ulloa, par sir R. Stopford à Saint-Jean-d'Acre, par le prince de Joinville à Tanger et à Mogador, doivent être convertis en axiomes qui proclameraient la supériorité de l'artillerie de mer sur l'artillerie de terre. Les exploits de ces officiers sont d'autant plus glorieux qu'ils doivent être regardés peut-être comme des exceptions à ce qu'on est tenté de prendre pour la règle générale, mais à coup sûr ils ne peuvent pas la faire eux-mêmes. D'ailleurs, est-il bien sûr qu'en pareille matière on puisse reconnaître une règle générale qui permette de juger avec quelque certitude les espèces qui se présenteront? Je ne le pense pas et je ne le penserais pas encore lors même que Cronstadt eût été pris. La guerre, en effet, n'est pas une science qui ait des lois fixes, c'est un art que dominent certains principes d'une généralité très-élastique et très-peu impérieuse, attendu que dans l'application ils sont toujours et nécessairement modifiés par le temps, par le lieu, par le climat, par la saison et par une multitude infinie de circonstances morales, humaines, politiques et autres qui échappent d'au-

tant plus à tout contrôle de la logique, que bien souvent encore elles se produisent à l'imprévu. C'est presque en lui-même et indépendamment des autres que chaque exemple doit être examiné pour être convenablement jugé ; chacun a presque sa théorie spéciale, et c'était en effet avec des moyens spéciaux, suggérés par deux campagnes d'études préparatoires, que les Anglais allaient traiter la question particulière de l'attaque de Cronstadt.

Cronstadt est, comme on sait, une petite île basse, longue de six à sept milles marins sur un mille dans sa plus grande largeur, et qui partage les embouchures de la Newa en deux passes. Celle du Nord, que les Russes avaient fermée par un barrage à l'endroit où elle est le plus étroite, de l'extrémité orientale de l'île à la pointe Lisi Noss sur la terre ferme (près de six milles marins), n'offre pas dans le chenal plus de 14 ou 15 pieds de profondeur, et au large de la côte nord de l'île jusqu'à un mille et même plus de distance, on ne trouve encore que 7 ou 8 pieds d'eau. Une attaque de ce côté est donc impossible aux bâtiments de haut bord, aussi est-il comparativement peu fortifié ; au commencement de la guerre il n'était battu sur un front d'un peu plus de 2,000 mètres que par le rempart de la ville, située à l'extrémité orientale de l'île du côté de Saint-Pétersbourg, et par les deux forts d'Alexandre et de Catherine, construits dans l'ouest

de l'île. Depuis on avait sans doute ajouté à ces ouvrages quelques batteries en terre, comme on avait amarré à poste fixe derrière le barrage plusieurs vaisseaux et frégates soulagés de leur mâture et de tout leur matériel, sauf l'artillerie, pour les faire flotter. On doit supposer que la défense dans ses prévisions, croyant n'avoir jamais à repousser dans cette partie que les insultes ou les reconnaissances de quelques bâtiments légers, bricks ou bateaux à vapeur, etc., s'était contentée de leur fermer le passage et de leur opposer une masse d'artillerie qui serait en effet très-supérieure à des bâtiments de cet échantillon, et ce qui prouve qu'elle ne comptait pas avoir affaire à des ennemis plus puissants ou plus dangereux, c'est qu'elle n'avait rien fait pour occuper le beau bassin qui s'étend entre l'île et la terre ferme. Il restait ouvert : un ennemi maître de la mer pouvait s'y établir comme dans le port le plus sûr, et s'il parvenait à se procurer des navires qui fussent à la fois d'un faible tirant d'eau et armés d'une artillerie plus efficace ou à portée plus longue que celle des batteries de l'île, ce bassin devenait entre ses mains une base d'opérations redoutable.

La passe du sud est moins large que l'autre ; de ce côté, l'île et la terre ferme se développent presque parallèlement, en laissant entre elles un bras de mer d'une largeur à peu près uniforme de cinq milles marins. Mais si elle a moins de largeur, en

revanche la passe du sud est plus profonde, ainsi que cela doit arriver dans un canal resserré qui sert de déversoir à une masse d'eau considérable. Dans cette partie, un chenal très étroit permet aux vaisseaux de premier rang qui arrivent de l'ouest, c'est-à-dire du large, de remonter tout chargés jusqu'à l'extrémité orientale de l'île, où se trouvent les bassins du port militaire, à seize ou dix-sept milles seulement de Saint-Pétersbourg. C'est la route que suit la navigation ordinaire, c'est la direction par laquelle la défense s'attendait à être attaquée. Aussi avait-elle accumulé sur ce point des moyens de résistance formidables, et elle y avait été aidée par la disposition naturelle des lieux qui, en lui offrant cinq îlots tout formés sur les eaux de la grande et de la petite rade, l'avait en quelque sorte invitée à y construire un échiquier de forteresses dont les feux, combinés avec ceux de la terre, auraient pris à la fois de front, d'écharpe et de revers toute escadre, même à hélice, qui se serait follement aventurée à tenter une attaque de vive force contre le port de Cronstadt. C'étaient, en partant du côté de l'ouest, le fort Constantin, armé de 25 pièces de canon ; le fort Alexandre, de 116 pièces, sur quatre étages de granit ; le fort Pierre Ier, de 78 pièces ; le Risbank, de 60, sur deux étages, le Cronslott, de 88, appuyées sur l'île même par le fort de Menschikoff, portant 44 pièces sur quatre étages, et par la face orientale de l'enceinte de la ville portant

70 pièces et 12 mortiers en batterie ; total, 493 bouches à feu, sans compter celles qui étaient établies sur les remparts de la ville, dans les forts, les redoutes et les batteries qui couvraient le reste de l'île et la côte voisine de la terre ferme. C'était cent fois plus qu'il n'en fallait pour arrêter une flotte de vaisseaux de ligne qui, engagée dans un chenal étroit où elle eût été obligée de marcher dans un ordre imposé par les circonstances locales, se serait trouvée partout en proie à un ouragan de feux calculés pour la frapper dans ses parties les plus sensibles et dans des positions où le secours de ses batteries lui eût été presque toujours inutile. Il y aurait eu de la démence à risquer une pareille entreprise.

Ainsi la passe du nord était matériellement interdite aux bâtiments chargés d'une nombreuse artillerie par le défaut de profondeur de l'eau, et la passe du sud leur était également fermée par les ouvrages que l'ennemi y avait construits en les combinant avec l'étroitesse du chenal par lequel il fallait cheminer pour pénétrer avec de grands bâtiments jusqu'à Cronstadt. Tout cela constitue certainement une assiette de défense très solide ; il est cependant deux choses qu'il faut bien remarquer : la première, c'est que la seule circonstance naturelle qui rende cette position si forte, c'est le peu de profondeur de l'eau ; la seconde, c'est que le plan de défense semble avoir été presque unique-

ment calculé en vue d'une attaque tentée par des vaisseaux combattant comme les vaisseaux peuvent combattre, c'est-à-dire avec beaucoup d'artillerie, mais avec des feux directs, ou du moins sans avoir à leur service d'autres feùx courbes que ceux de leurs canons obusiers.

Dans ces conditions, le problème à résoudre pour l'attaque c'était de trouver des navires d'un faible tirant d'eau, afin de pouvoir approcher à portée utile sans courir de trop grands risques; mais attendu que cette hypothèse exclut les bâtiments armés d'une artillerie nombreuse, c'est-à-dire capables d'emporter de haute lutte des positions importantes et d'obtenir des résultats rapides pour un coup d'éclat, il fallait aussi que ces navires fussent pourvus d'armes qui leur permissent de combattre à des distances où ils n'auraient rien à craindre des feux de l'ennemi, ou bien qu'ils fussent revêtus d'armatures qui, pour un temps au moins, les rendissent presque invulnérables. Or les bombardes et les batteries flottantes devaient satisfaire à cette triple exigence d'un faible tirant d'eau et de l'invulnérabilité acquise soit par la distance, soit par la cuirasse qu'on leur faisait porter.

Cela nous ramène à la question si controversée des avantages comparatifs que présentent pour l'attaque des places les feux courbes et les feux directs, les mortiers et les canons, les bombes et les

boulets. Je n'y entrerai pas pour mon compte, bien que cependant le sujet ait été rendu très abordable même aux gens non spéciaux par beaucoup d'écrits qui ont paru dans ces dernières années, et surtout par le *Traité des bombardements* (1) du capitaine d'artillerie (aujourd'hui colonel) de Blois. L'auteur, qui conseillait si vivement en 1848 l'emploi de la bombe dans les siéges, a eu la rare fortune d'appliquer lui-même ses idées et de les voir triompher à Sébastopol ; car s'il est vrai que c'est la baïonnette de nos soldats qui a enlevé Malakoff, il n'est pas moins vrai que ce sont les bombes qui ont écrasé les ouvrages des Russes, et qui les eussent peut-être chassés de leurs batteries mêmes sans l'assaut du 8 septembre. C'est ce que disent aujourd'hui les officiers russes, et comme preuve des épouvantables effets que produisent les bombes, on lisait l'autre jour dans une correspondance de Crimée publiée par le *Times* qu'à un dîner donné par des officiers anglais à des officiers russes, l'un de ceux-ci avait raconté qu'ayant pris la garde à Malakoff dans la soirée du 6 septembre, son régiment fort de 3,400 hommes et de 72 officiers, avait perdu dans les vingt-quatre heures écoulées jusqu'à la soirée du lendemain 7, où on

(1) *Traité des bombardements*, par E. de Blois, capitaine d'artillerie, inspecteur des armes de la garde nationale de Paris, membre adjoint de la commission des armes portatives. Un volume in-8°. Paris, chez Corréard.

l'avait relevé, 2,800 hommes et 51 officiers tués ou blessés. C'est un terrible argument en faveur des bombardements. D'ailleurs il n'est peut-être pas besoin d'appartenir aux armes savantes, ni à l'artillerie ni au génie, pour se rendre compte des avantages considérables que les bombardes employées en grand nombre offraient pour une attaque sur Cronstadt.

En effet, les bombardes eussent donné aux assiégeants le pouvoir de ruiner à distance le port et les forts des russes sans avoir rien à en redouter pour elles-mêmes. Les modèles que j'ai vus à Portsmouth (il y en avait une soixantaine complétement armés à la revue de la reine) étaient de petits navires gréés en cutter, et dont le mât unique pouvait se démonter pour le combat, longs de trente-cinq à quarante pieds sur douze ou treize de large, à fonds très arrondis, tirant huit pieds d'eau tout chargés, pourvus d'un équipage de seize hommes chacun, armés enfin d'un mortier du calibre de treize pouces et d'une portée de 5 milles anglais, un peu plus de 8,000 mètres. C'est le seul modèle que j'aie vu, mais je sais que l'on en avait préparé d'autres de moindres dimensions, d'un tirant d'eau plus faible, si plats qu'on devait les emporter attachés au bord des grands navires, sous le bras, comme disent les marins, d'autres encore qui étaient composés de cylindres et de pièces en tôle qu'on aurait ajustés et montés sur

le lieu des opérations, véritables radeaux qui flottaient dans quatre pieds d'eau, mais qui tous portaient des mortiers de treize pouces. La différence entre les diverses classes de ces instruments n'était pas dans la puissance des armes, mais seulement dans les dimensions superficielles, dans les tirants d'eau, dans la quantité des munitions qu'ils pouvaient porter avec eux.

Et maintenant, éclairé par l'expérience faite à Sweaborg, où l'on a vu vingt et une bombardes, mouillées sur leur ancre à 3,500 mètres de la place, tirer sur elle pendant quarante heures consécutives sans être touchées elles-mêmes par aucun des projectiles de l'ennemi ; si l'on prend une carte de Cronstadt et que, le compas à la main, on trace d'abord autour de tous les ouvrages russes une circonférence de 8,000 mètres de rayon qui représenterait la distance d'où les bombardes pourraient les combattre, et qu'ensuite on diminue cette zone d'une longueur de 3,500 mètres réservée autour des terres et de toutes les batteries comme étant le terrain défendu sur lequel les bombardes n'auraient pas dû se hasarder, on trouvera qu'il reste encore dans la passe du sud, et surtout dans la passe du nord, un espace immense où les bombardes auraient pu se déployer, et du sein duquel elles auraient pu prendre à revers toutes les fortifications de l'ennemi et les ruiner sans courir elles-mêmes aucun danger. On ne

saurait deviner d'une manière précise comment cette idée eût été appliquée sur les lieux, mais il est difficile de croire qu'elle n'eût pas réussi. Il est probable que les Anglais, se conformant au principe établi par M. de Blois, auraient essayé d'un bombardement général et simultané ; or en admettant, ce qui est certainement au-dessous de la vérité, qu'ils n'eussent employé que cent bombardes à la fois, on arrive à ce résultat que cent bombardes agissant ensemble et tirant cent coups chacune par vingt-quatre heures, eussent vomi sur Cronstadt 10,000 bombes, représentant un choc de 750 millions de kilogrammes, distribués par doses de 75 tonnes, suivies chacune d'une explosion et laissant chacune après elle une cause d'incendie. Cronstadt eût nécessairement succombé sous une pareille tourmente, et il eût succombé presque sans pouvoir se défendre. L'immense avantage de portée qu'ont les feux courbes comparés aux feux directs donnait à l'attaque une supériorité irrésistible et laissait les assiégés presque sans moyens de résistance contre un pareil système. Cronstadt, en effet, n'aurait eu que ses canons à opposer, et le tir des pièces les plus puissantes, qui devient incertain sur un but ordinaire au-delà de 1,500 mètres, expire à 3,500! Que peut un malheureux canonnier posté sur son rempart à qui l'on désigne un point, une tache à la ligne de l'horizon, au-delà de la portée de sa pièce? Eût-

on essayé de contre-battre les bombardes anglaises avec des mortiers? c'eût été peine et poudre perdues. Le tir de la bombe est si peu sûr que pas une peut-être sur mille ne fût arrivée au but, car il aurait fallu les diriger sur des objets que l'on aurait à peine vus à la distance donnée, et qui avaient été construits à dessein dans les proportions les plus réduites pour les soustraire même aux chances du hasard. Pour comble de malheur, ce qui paralysait la défense gênait très peu l'effort de l'attaque. Un canonnier dans sa batterie peut avoir de la difficulté à apercevoir une petite barque mouillée à une lieue de lui, et il ne lui envoie une bombe qu'avec la presque certitude de ne pas l'atteindre, tandis que le marin dans sa barque aperçoit toujours une ville, et il ne la manque pas, comme il ne manque pas des ouvrages tels que le port militaire de Cronstadt, un rectangle d'une étendue superficielle de 210,000 mètres carrés, ni le Cronslott, qui en a près de 100,000, ni même le Risbank, qui n'en a pas beaucoup moins de 50,000. Et ce n'est pas tout, car à Sweaborg encore les canonnières, manœuvrant à une distance moyenne de 1,700 mètres seulement des murs de la place, l'ont canonnée pendant deux jours sans être une seule fois touchées par aucun des projectiles de l'ennemi, si bien que les canonnières, outre les services qu'elles auraient rendus aux bombardes en les menant à leurs postes, en

renouvelant leurs munitions, leurs vivres et leurs garnisons, les auraient encore pu appuyer dans le combat par le feu de leurs obus. Seulement ce n'eût pas été, comme à Sweaborg, seize canonnières, mais cent cinquante ou deux cents que l'Angleterre elle seule eût conduites devant Cronstadt.

Tout ceci paraît fort simple; il faudrait cependant se garder d'en conclure que toutes les places maritimes peuvent être réduites par des moyens identiques. Ainsi, par exemple, ce qui est vrai de Cronstadt ne l'est pas de Portsmouth, en ce sens que par aucun côté les bombardes ne pourraient s'en approcher à portée utile sans se trouver exposées sur tous les points à l'action de feux directs contre lesquels il leur est absolument impossible de lutter. Les terres, soit celles du comté de Hampshire, soit celles de l'île de Wight, enveloppent tellement Portsmouth, qu'il n'est aucun chemin qui y conduise qui ne puisse être défendu avec du canon. C'est par terre seulement que l'on pourrait attaquer Portsmouth avec quelque chance de succès. Cronstadt, au contraire, est entouré par une nappe d'eau si vaste, qu'il reste exposé sans défense aux coups des mortiers. Les circonstances locales et les travaux des hommes ont fait en sorte qu'il n'a rien à craindre des feux directs, mais ils n'ont rien fait pour le protéger contre les feux courbes. Cela est certain; n'oublions pas cependant

qu'outre les bombes et les mortiers il fallait encore compter sur le concours d'une foule d'autres circonstances qu'on n'eût pas rencontrées dans d'autres lieux ou contre un autre ennemi, et qui étaient toutes utiles et peut-être même indispensables à la réussite de l'opération. Pour conduire tous ces frêles navires devant les remparts qu'ils devaient foudroyer, pour les ajuster, les monter, les armer, les approvisionner, il fallait être maître absolu de la mer; pour les faire flotter, pour être sûr de leurs services, il fallait trouver les eaux paisibles du golfe de Finlande, une mer sans houle, sans marée et presque sans courant; pour nourrir tout ce monde, il était au moins avantageux d'avoir derrière soi les côtes neutres ou amies de la Suède, du Danemarck, de la Prusse; pour fournir à la consommation de matériel de guerre qu'eût entraînée une opération qui, sous peine de ne pas aboutir, devait être dès le principe conduite avec un développement de force gigantesque, il n'était pas indifférent d'être à cinq ou six jours seulement des arsenaux de la France et de l'Angleterre, et de trouver à quelques milles de soi des îlots comme Nargen pour y établir ses dépôts, ses hôpitaux et ses magasins.

Tout cela se trouvait réuni au grand bénéfice du système d'attaque, et il n'est pas téméraire de croire que sous tous ces moyens Cronstadt eût été écrasé, incendié, réduit en poussière. Cela cepen-

dant n'aurait sans doute pas suffi aux alliés ; après avoir détruit la place par les bombes, ils auraient probablement essayé de la prendre, afin de pousser, s'il eût été possible, jusqu'à Saint-Pétersbourg. C'est alors que seraient intervenus dans le siége les batteries flottantes, et derrière elle les vaisseaux de ligne, phase nouvelle dont il eût été beaucoup plus difficile de prédire le résultat que celui de la première, mais qui n'eût pas été moins intéressante à cause de la nouveauté des armes que l'on y eût employées et que j'essaierai prochainement de décrire et d'apprécier.

CARTHAGE RETROUVÉE

C'est à Bougie de l'Algérie qu'a existé Carthage

Tout le monde connaît l'histoire de cette ville qui a joué un si grand rôle dans la Méditerranée, qui, après avoir succombé sous l'effort de la République romaine, et s'être ensuite relevée de ses ruines au temps des empereurs, a fini par disparaître entièrement de la terre d'Afrique sous le coup de l'invasion des Arabes. Mais ce que peu de personnes savent, c'est que les tentatives faites jusqu'ici pour expliquer, au moyen de l'emplacement qu'on attribuait à cette cité, les événements dont elle a été le théâtre, ont toujours rencontré de grandes difficultés, et qu'il est toujours resté douteux pour beaucoup de personnes qu'elle ait pu exister sur le point où on la plaçait.

De cette incertitude naissait la question de savoir quel était l'emplacement qu'elle avait dû occuper : c'est à quoi répond M. Rabusson, auteur d'une

brochure qui vient de paraître à la librairie Corréard (1), sous le titre de : *De la géographie du nord de l'Afrique pendant les périodes romaine et arabe*; et dans laquelle l'auteur assigne pour emplacement à Carthage, l'emplacement même de la ville actuelle de Bougie en Algérie. Une opinion aussi nouvelle ne peut toutefois se produire sans qu'on se demande comment il se fait que les peuples de l'Europe aient pu commettre une pareille méprise, car la ville de Bougie est éloignée non pas de quelques lieues seulement, mais de cent lieues de l'emplacement où jusqu'ici l'on plaçait Carthage. M. Rabusson voit la cause de cette méprise dans l'interruption qu'ont éprouvée les relations de l'Europe avec l'Afrique lors de la conquête des Arabes. On sait qu'au sixième siècle de notre ère, l'entrée en Afrique des Arabes, qu'animait à un si haut degré l'esprit d'hostilité contre les peuples chrétiens, a eu pour résultat d'interrompre pendant un grand nombre d'années les rapports de l'Europe avec le continent africain ; on sait aussi que cette invasion a eu pour effet d'amener la destruction de la plupart des villes qui existaient en Afrique, de changer le nom de celles qui survivaient, et de substituer d'autres noms aux noms que portaient les fleuves et les montagnes. C'est dans cette perturbation si profonde introduite dans les choses

(1) Un vol. in-8 ; prix : 5 fr.

de l'Afrique, que M. Rabusson voit l'origine des grandes méprises qui quelques siècles plus tard, furent commises, lorsque les Européens renouèrent des relations avec le littoral africain. Mais en outre ce ne fut pas seulement du côté du continent africain que s'était produite une perturbation pareille; on en avait éprouvé une analogue du côté du continent européen, par l'effet de la chute de l'empire romain et de l'apparition des nations nouvelles qui avaient surgi de ses débris. Or, ce furent ces nations nouvelles qui renouèrent avec l'Afrique les relations interrompues depuis plusieurs siècles; et elles ne purent avoir, pour se guider dans le rétablissement des anciens rapports, ces traditions du passé qu'aurait eues la société romaine, si c'eût été elle qui eût été appelée à le faire. Des deux parts c'étaient des acteurs nouveaux qui paraissaient sur la scène, et qui ne se trouvaient être, ni les uns ni les autres, au fait de ce qui s'était précédemment passé aussi bien chez leurs voisins que chez eux-mêmes; de là ces méprises, de là la gravité qu'elles présentent. Nous disons ces méprises, parce qu'en effet celle relative à Carthage n'est pas la seule qui ait été commise, l'auteur en indique un grand nombre dans sa préface; il en est même quelques-unes d'entre elles qui ne le cèdent pas en importance à celle relative à Carthage, toute grave qu'est celle-ci. Mais comme l'auteur se borne à les signaler, qu'il se réserve de les discuter dans

des publications ultérieures, nous n'avons pas à nous en occuper présentement; ce sera donc dans l'exposé de ce qui est relatif à Carthage que se renfermera notre examen. Néanmoins, et afin que l'on puisse se faire une idée de l'ensemble des rectifications qu'il annonce, nous dirons qu'elles portent sur tout le littoral méditerranéen qui s'étend de la vallée du Nil à celle de l'Ebre en Espagne; indication qui peut faire juger de la place que le travail semble destiné à occuper dans l'histoire et la géographie du bassin de la Méditerranée. — Nous passons avec l'auteur à l'exposé de la rectification relative à Carthage.

En présence du peu de succès qu'avaient eu les tentatives faites jusqu'ici pour retrouver l'emplacement de Carthage, l'auteur s'est demandé si l'on ne pourrait procéder autrement qu'on ne l'avait fait jusqu'ici; il s'est demandé si les opérations militaires dirigées contre Carthage ne devaient pas nécessairement renfermer des circonstances de nature à faire reconnaître dans quelle région et sur quel emplacement cette ville avait dû exister, et si en même temps elles ne pourraient servir à démontrer qu'il ne serait pas possible que les opérations de guerre dont elle avait été l'objet, se fussent accomplies dans la région et sur l'emplacement qu'on lui avait jusqu'ici attribués. De là l'examen auquel il se livre des différentes campagnes dirigées contre Carthage, qu'il envisage sous ce point de vue;



de là aussi la conclusion à laquelle il est conduit, et qui lui fait établir que cette région et cet emplacement ne peuvent être autres que la région et l'emplacement où se trouve la ville de Bougie de l'Algérie.

Cet examen commence par une appréciation du temps qu'ont mis à se rendre en Afrique les différentes flottes qui ont eu à y transporter les armées d'invasion ; appréciation qui le conduit à constater que toutes ces traversées, sans exception, ont mis, pour exécuter ce trajet et dans la supposition qu'elles eussent eu à se diriger sur la Régence, trois fois, quatre fois plus de temps qu'elles n'en eussent dû mettre : d'où il conclut qu'elles ne se dirigeaient pas sur la Régence. Parmi ces traversées, il en est une que nous avons remarquée en raison de la célébrité du général qui l'a exécutée ; c'est celle de César, qui du cap occidental de la Sicile fait voile pour l'Afrique, et qui, au dire d'Hirtius, ayant toutes les conditions de mer et de vent favorables, aurait dû, s'il se fût dirigé sur la Régence, arriver à sa destination en un jour et une nuit ; tandis qu'il emploie à sa traversée quatre jours et trois nuits, c'est-à-dire quatre fois autant de temps qu'il en aurait dû mettre. Des différences analogues se montrent invariablement dans toutes les traversées, qui se font de Sicile en Afrique ; et ces traversées qui avec de pareilles différences ne peuvent s'expliquer quand on les suppose dirigées sur la Régence, ne

sont plus que des traversées régulières du moment qu'on admet qu'elles le furent sur l'Algérie; le temps qu'elles emploient n'est plus dans ce cas que celui qu'elles y doivent employer. L'auteur passe ensuite à l'appréciation des campagnes mêmes, et commence par celle des Syracusains.

Avant que les Romains ne parussent en Afrique, les Syracusains y avaient porté la guerre. Attaqués en Sicile par les Carthaginois, ils avaient voulu à leur tour les attaquer sur leur propre territoire, et ils y avaient réussi. Ils s'y maintinrent pendant quatre ans; mais ils finirent par succomber, après des alternatives de succès et de revers. C'est dans la province de Constantine que s'est faite la campagne. L'auteur les suit dans leurs principales opérations; ainsi, il nous les montre débarquant sur un point de la côte où, d'après le récit des historiens, auraient existé des carrières : ces carrières sont pour lui les célèbres carrières du Filfila de la province de Constantine. Il les suit dans leur marche sur Adrumète, et signale au sud de la baie de Collo un port naturel qui présente les conditions que la tradition attribue au port d'Adrumète. Il les suit encore jusqu'à une ville du nom de Clupea, appelée à figurer dans toutes les campagnes dirigées contre Carthage, et dont le nom, qui a le sens de *bouclier*, était tiré de la configuration de la localité sur laquelle ou près de laquelle elle était située. L'auteur reconnaît cette localité dans la

presqu'île qui est au nord de la baie de Collo, et dont la forme est exactement celle d'un bouclier. Une des plus importantes circonstances que donne lieu de constater l'examen de cette campagne, est l'existence, dans les régions où était Carthage, de deux villes du nom de Tunès, dont l'une aurait été à 80 lieues de Carthage et l'autre à 5 lieues seulement, et qui sont assez clairement indiquées chez les historiens pour qu'il n'y ait pas possibilité de les confondre. L'auteur fait remarquer que jusqu'ici on n'en retrouve qu'une dans la Régence de Tunis ; et il ajoute qu'il n'y aura pas possibilité à ce qu'on les y retrouve toutes les deux, en raison de la grande distance à laquelle il faudrait que l'une d'elles fût portée de la Carthage de la Régence. De ces deux villes, l'une d'elles, celle qui était à 80 lieues de Carthage, est placée par l'auteur dans la baie de Collo, où elle se trouve être dans le voisinage du port d'Adrumète, ce qui est conforme à la tradition qui rapporte que ces deux villes étaient dans le voisinage l'une de l'autre. Quant à la seconde, quant à celle qui était à 5 lieues de Carthage, il la place dans le golfe de Bougie, sous la vue de cette ville, au lieu même où l'on vient de découvrir une inscription qui constate qu'il s'y touvait des eaux chaudes, ce qui est également conforme à la tradition qui attribue des eaux chaudes à celle des deux Tunès qui était dans le voisinage de Carthage. — L'existence de ces deux villes du nom de

Tunès, constatée si clairement par les historiens, paraît à M. Rabusson une des principales difficultés que rencontre le système qui place Carthage dans la Régence. L'auteur examine ensuite la première guerre punique; mais elle se passe presque toute entière en Sicile. Néanmoins les Romains y trouvent l'occasion de faire une descente en Afrique; et dans cette descente, on les voit s'avancer jusqu'à celle des deux Tunès qui n'était qu'à quelques lieues de Carthage. Ils éprouvent un échec et se retirent.

La troisième campagne qu'il examine est celle que soutinrent contre Carthage les mercenaires qu'elle soudoyait, et qui, mécontents de ce qu'on différait de leur compter ce qui leur était dû, prirent les armes et mirent Carthage dans le plus grand embarras. La guerre qu'ils soutinrent dura trois ans. Elle fournit à l'auteur l'occasion de signaler plusieurs circonstances dont il tire parti. Ainsi, il ressort des incidents de cette guerre, qu'il devait y avoir une rivière à la proximité de Carthage; or, il n'y en a pas près de la Carthage de la Régence; cette rivière, l'auteur n'a point de peine à la retrouver dans celle qui coule près de Bougie. Il en ressort encore qu'il devait y avoir des montagnes à proximité de Carthage; or, il n'y en a pas dans le voisinage de la Carthage de la Régence; ces montagnes, l'auteur n'a pas de peine à les retrouver dans celles qui existent dans le voisinage de Bougie. L'auteur

passe à la deuxième guerre punique, qui lui fournit une circonstance dont l'explication lui semble impossible sur le territoire de la Régence, et devient très-aisée sur celui de l'Algérie. C'est celle de la scène à laquelle donne lieu la violation par les Carthaginois de la trève existante, à l'occasion d'un convoi de vivres destiné à l'armée romaine, et qui, ayant été jeté par la tempête dans le golfe de Carthage, fut saisi par les Carthaginois. Or, cette scène mentionne de nouveau comme étant à proximité de Carthage la rivière dont nous venons de parler, et que l'on sait ne pas exister près de la Carthage de la Régence ; elle mentionne également une île qui devait être en vue de Carthage, et qui n'existe pas davantage ; tandis que ces deux conditions se retrouvent dans le golfe de Bougie.

Tunès est encore mentionnée dans cette campagne ; on voit encore l'armée romaine s'y porter : il s'agit de celle qui était en vue de Carthage. A ce propos, l'auteur fait remarquer qu'il n'est pas possible d'admettre, sur le territoire de la Régence, ces mouvements des armées romaines qui viennent toutes jusqu'à la hauteur de Tunès. — Nous reproduirons le passage même dans lequel il s'attache à le démontrer. « Pour pouvoir admettre, dit-il, que ce fût à la Tunès de la Régence qu'abordaient les armées ennemies que les historiens nous montrent à chaque campagne s'avançant jusqu'à une ville désignée sous le nom de Tunès, il faudrait en même

temps admettre que l'entrée de l'étang au fond duquel est située la Tunis de la Régence, eût été laissée libre. Or, est-il possible de le supposer? — Cette entrée, on le sait, consiste en un goulet très-étroit, et dont le passage présente des difficultés. Comment admettre que les Carthaginois, qui se seraient trouvés installés à proximité même du goulet, n'eussent pas pris la précaution bien simple d'en obstruer l'entrée?... Il y a plus, lors même qu'ils eussent négligé de le faire, nous doutons fort que les Romains en eussent profité; et tout le monde pensera avec nous que s'il eût existé du cap Bou-Saïd à la Goulette une ville telle que devait être Carthage, c'est-à-dire une ville qui devait compter peut-être trois où quatre cent mille habitants, les Romains y eussent regardé à deux fois avant de s'engager dans l'étang, où le moindre obstacle apporté à leur sortie eût été cause qu'il s'y fussent trouvés emprisonnés. Il est évident qu'ils ne l'eussent pas fait sans s'être au préalable assuré la possession de la Goulette; il est évident que de leur côté les Carthaginois la leur eussent disputée; il est évident enfin, qu'il en serait résulté sur ce point des incidents de guerre tels que les historiens n'eussent pu les passer sous silence; et cependant ils n'en font aucune mention, bien qu'ils prennent soin de nous apprendre qu'à chaque campagne les Romains s'avancent jusqu'à Tunis, et qu'il faille nécessairement en conclure qu'à chaque campagne



aussi ils pénétraient dans l'étang. En résumé nous ne croyons pas plus possible de supposer que les Carthaginois auraient laissé libre l'entrée de l'étang, que d'admettre que s'ils l'eussent fait, leurs adversaires en eussent profité ; et nous y voyons un motif de plus pour renoncer à faire aborder les Romains à la Tunis de la Régence.

L'auteur arrive à la troisième guerre punique, qui amène la chute de Carthage, et à l'occasion de l'examen qu'il en fait, il produit une pièce d'un grand intérêt. M. Rabusson a retrouvé, à la bibliothèque impériale de Paris, un plan de la ville de Bougie qui évidemment remonte aux temps où cette ville était Carthage, et reproduit les dispositions de son port, si longuement décrit par les anciens. Du reste, on peut comprendre que si Bougie a été Carthage, l'état de son port ait été reproduit par les peuples de la Méditerranée qui se trouvaient être en rapport avec elle, en même temps qu'ils reproduisaient le site et l'aspect de la ville. On comprend également que, bien que par des circonstances qui ne nous sont pas connues elle ait pris un autre nom, on ait continué, en reproduisant la ville sous son nouveau nom, de reproduire le port qui en dépendait. Deux circonstances propres au plan retrouvé à la bibliothèque lui donnent un intérêt tout particulier, en même temps qu'elles constatent qu'il est postérieur à la chute de Carthage. C'est, d'une part, la présence de la digue que

jetèrent les Romains pour en interdire l'accès aux assiégés; c'est, de l'autre, la coupure que les assiégés pratiquèrent sur un autre point du port pour déjouer l'effet de la mesure prise par les assiégeants : coupure du reste qui, en donnant accès à la mer du large, a fini par amener la destruction du port, lequel n'existe plus aujourd'hui.

M. Rabusson a reproduit le plan retrouvé à la bibliothèque ; et il a, de plus, sur une seconde épreuve de ce même plan, rétabli le port dans son état primitif, c'est-à-dire tel qu'il était avant le siége des Romains. Ces deux plans sont joints à la brochure. En même temps qu'il le rétablissait dans son état primitif, il reproduisait la description qu'en ont laissée les anciens, et qui s'applique de la manière la plus exacte au plan restauré. C'est également avec le secours de ce plan restauré qu'il suit et explique les incidents du siége et de la prise de la ville. L'existence d'un plan pareil, l'exactitude avec laquelle il se rapporte à la description des anciens, semblent ne pas laisser place au doute sur l'identité de Bougie avec Carthage.

L'auteur recherche si la grande Kabylie, au pied de laquelle a dû exister Carthage, ne renfermerait pas des indices qui annonçassent que cette ville a en effet existé dans le voisinage. Il cite comme ayant ce caractère : 1° l'art de fabriquer la monnaie, qui se retrouve encore chez les Kabyles du voisinage ; 2° celui de fabriquer les armes blanches,

qui existe chez les Flissas, et rappelle la célébrité dont jouissaient les armes blanches que fabriquait Carthage; 3° la présence chez les Kabyles d'un code de police très-remarquable, qui ne dérive en aucune façon de la civilisation mahométane, et n'a pu procéder que d'une civilisation très-perfectionnée. Enfin il paraît que, d'après la déclaration très-précise d'un des membres de la commission scientifique de l'Algérie, il existe tant auprès de Bougie qu'auprès de Djigelli, qui pour l'auteur sont Carthage et Utique, des tombeaux que l'on s'accorde à considérer comme étant de construction carthaginoise. A ce propos, il fait remarquer que, des explorations multipliées qui ont été faites sur le terrain où l'on plaçait Carthage, il ne résulte pas qu'on y ait rencontré rien de pareil.

L'auteur passe ensuite à la guerre de Jugurtha, qui à son tour va se trouver portée sur un tout autre théâtre que celui auquel on l'attribuait : elle aura dû se faire dans la province d'Alger proprement dite. Il en prend occasion d'indiquer la position de Cirta, qu'il place entre Ténès et Cherchell, où elle se trouve être, ainsi que le dit Salluste, à peu de distance de la mer, expression qui offrait tant de difficultés quand il fallait retrouver la Cirta des anciens dans la Constantine des modernes.

Salluste donne quelques indications géographiques qui reçoivent de l'auteur une application toute différente de celle qu'on en avait jusqu'ici

faite. Une des plus intéressantes est celle qui place en Algérie les Syrtes, que l'on plaçait sous le méridien de la Sicile ; et à ce sujet l'auteur fait remarquer que les dispositions attribuées par les anciens au fond de la mer dans les Syrtes, ne se retrouvent pas dans ce qu'on a jusqu'ici considéré comme étant les Syrtes ; tandis que ces mêmes dispositions se retrouvent dans les golfes des cap de Garde et cap de Fer, qui deviennent désormais les Syrtes des anciens.

L'auteur passe ensuite à l'examen de la campagne de Curion, lieutenant de César, et fait ressortir le passage où se trouve décrite la ville d'Utique. Il fait remarquer que le littoral à la hauteur duquel on place Utique dans la Régence de Tunis, diffère tellement de la description d'Hirtius, qu'on avait été obligé de supposer qu'il avait subi de grands changements par suite des atterrissements du Medjerda ; de telle sorte qu'aujourd'hui Utique se trouverait être à deux lieues dans les terres. L'auteur fait remarquer que la description d'Hirtius s'applique exactement à Djigelli, que rien n'y est changé, que le promontoire où Scipion avait placé son camp y est encore, ainsi que le marais dont la présence obligeait de faire un circuit, pour se rendre de ce promontoire à Utique ; marais que reproduisent en effet les cartes du dépôt de la guerre. L'auteur fait encore ressortir l'impossibilité d'expliquer, sur le territoire de la Régence, plu-

sieurs manœuvres de la campagne de Curion, qui deviennent au contraire faciles à expliquer sur le territoire de l'Algérie. La dernière campagne qu'il examine est celle de César, laquelle aurait eu pour théâtre la province de Constantine; et dans la province de Constantine, le littoral compris entre la baie de Collo et la vallée du Sassaf; campagne non moins digne de l'attention des militaires que les autres campagnes de ce grand capitaine, mais qui a pour nous cet intérêt de plus qu'elle s'est faite sur nos possessions africaines. Elle comprend deux phases distinctes; celle où César et son adversaire se tiennent en échec sous les murs de Ruspina, dans lequel l'auteur voit Philippeville; et celle où, obligé de quitter Philippeville, César s'engage dans une région accidentée pour y faire la guerre de position que décrit Hirtius; guerre qui suggère à l'auteur la remarque suivante que nous reproduisons dans ses termes mêmes, en raison de l'importance qu'elle nous paraît avoir. « L'intervalle d'un mois environ qui s'écoule entre le jour où César quitte son camp de Ruspina et celui où il paraît sous les murs de Thapsus, est rempli par une série de manœuvres à l'aide desquelles César et son adversaire se tiennent réciproquement en échec, et qui consistent à aller occuper sur des hauteurs une position, à s'y retrancher, à couvrir de ce point les détachements que l'on envoie aux vivres, à empêcher s'il se peut que son adversaire n'en fasse autant, etc.; puis à

décamper, pour aller prendre plus loin, sur d'autres hauteurs, une position analogue, et à répéter la même manœuvre jusqu'à ce que se présentât l'occasion de livrer bataille dans des circonstances favorables : occasion du reste que ne rencontre aucun des deux adversaires pendant cet intervalle de temps. Mais une pareille guerre de position n'est possible que sur un terrain très-accidenté, tel qu'en effet se trouve être le massif des Mehennas, que nous lui assignons pour théâtre. Or, ces conditions se rencontrent-elles dans la Régence de Tunis, aux abords de la ville de Monestir, que l'on considère comme ayant été la Ruspina de César, et aux environs de laquelle par conséquent on ad-admettait que se seraient accomplies ces manœuvres militaires? — Il n'en est rien. Ce qu'on trouve aux abords de Monestir, et sur tout le littoral de cette partie de la Régence, ce sont des terrains aussi unis, aussi dépourvus d'accidents topographiques que les régions de notre Champagne, et qui s'étendent jusqu'à une grande distance du littoral. Il est donc matériellement impossible que des manœuvres telles que celles décrites par Hirtius, et dans lesquelles figurent à chaque pas des hauteurs, aient pu se faire aux alentours de Monestir. Ce qui le rend plus invraisemblable encore, c'est que les adversaires de César avaient sur lui une grande supériorité en cavalerie et en excellente cavalerie; ce qui eût infailliblement amené la destruction de son

armée, s'il eût songé à faire dans les plaines de Monestir le genre de guerre que décrit Hirtius.

La campagne de César est la dernière qui soit examinée dans la brochure de M. Rabusson.

Telle est la rectification qu'apporte dans la géographie ancienne de l'Afrique le mémoire que nous venons d'examiner; mémoire dont l'importance se fait aisément apprécier, soit que l'on considère cette rectification au point de vue de la ville même qui en est l'objet, car il s'agit d'une ville qui pendant plusieurs siècles a dominé sur une partie de la Méditerranée; soit qu'on la considère au point de vue de la géographie générale de l'Afrique, car il ne se peut que la province de Carthage soit reportée à cent lieues du point où on la plaçait, sans que toutes les provinces adjacentes ne subissent une transposition analogue, et qu'il n'en résulte la nécessité de rétablir la géographie générale de tout ce littoral; soit qu'on la considère au point de vue de l'histoire de Rome, car la lutte que cette ville a soutenue contre Carthage, et qui occupe une si grande place dans ses annales, est désormais transportée sur un théâtre autre que celui sur lequel on la portait; soit enfin que l'on considère cette rectification au point de vue de l'histoire de l'Algérie, car désormais cette histoire rentre en possession de deux mille ans de ses annales qui étaient perdus pour elle.

Ce sera avec un vif intérêt que nous suivrons

M. Rabusson dans la démonstration qu'il annonce devoir faire des autres rectifications indiquées dans sa préface ; il en est en effet plusieurs qui ne le cèdent pas en importance à celle qui vient d'être l'objet de notre examen.

NÉCROLOGIE.

Discours prononcé par le général Ducos de la Hitte, sur la tombe du général Pernetty.

« Né à Lyon le 16 mai 1766, Joseph-Marie Pernety fit ses études au collége militaire de Tournon. En 1781, il fut admis à l'école de Metz. Deux ans après, il recevait le brevet de lieutenant; en 1791, il fut fait capitaine. Le jeune Pernety se fit remarquer dans la série de combats qui précédèrent la reddition de Mantoue. — Dans ce siége mémorable, il remplissait les fonctions difficiles de directeur du parc d'artillerie. — Plus tard, le courage qu'il déploya aux batailles de Bassano et d'Arcole fixa l'attention du général en chef, et ce fut sur le célèbre champ de bataille de Rivoli, où il avait eu un cheval tué sous lui, qu'il fut nommé chef de bataillon. En 1799, le commandant Pernety fut en-

voyé pour commander l'artillerie de l'expédition d'Irlande. Fait prisonnier par les Anglais après un sanglant combat naval, il ne tarda pas à être rendu à la liberté par échange.

« Dans ces temps de guerre générale, où toute l'Europe était sous les armes, le repos était de courte durée pour nos braves soldats. Aussi retrouvons-nous le nom du commandant Pernety dans le récit des brillants faits d'armes de la deuxième campagne d'Italie. Nommé au commandement de l'artillerie de la division Vatrin, il contribua puissamment au succès du périlleux et difficile passage du mont Saint-Bernard. Il prend encore une part active à la bataille de Marengo, où, à la tête de ses pièces, on le voit foudroyer les Autrichiens et les rejeter en désordre par le pont de la Bormida.

« Les preuves de courage et de talent que le commandant Pernety avait données pendant cette campagne, devaient le faire arriver promptement aux grades élevés. — Colonel en 1802, il commande l'artillerie de l'armée d'Helvétie, placée sous les ordres du général Ney. En 1805, nommé général de brigade et chef d'état-major de l'artillerie de la grande armée d'Allemagne, il se distingue à Ulm et à Austerlitz. Dans la campagne de Prusse, il se fait remarquer à la sanglante bataille d'Iéna, et reçoit le titre de commandant de la Légion-d'Honneur. A la fin de 1807, appelé au commandement

en chef de l'artillerie du corps d'armée détaché en Silésie sous les ordres du prince Jérôme, il ne tarde pas à être élevé au grade de général de division.

« L'empereur Napoléon Ier, voulant récompenser ses longs et beaux services, le créa baron de l'Empire, avec une dotation de 10,000 fr. de rentes en Westphalie. Dans la campagne de 1809, il commande l'artillerie du 4e corps, placé sous les ordres du maréchal Masséna. Après la prise de Vienne, il est chargé par l'Empereur d'organiser et de faire jeter sur le Danube les ponts de bateaux sur lesquels l'armée devait passer pour s'emparer de l'île de Lobau. Le succès couronne ses travaux, et cette île est armée, sous sa direction, de plus de cent bouches à feu.

« A la bataille de Wagram, le général Pernety se fait remarquer par son courage et par son sang-froid : c'est grâce à la sagesse des mesures qu'il sut prendre que, dans cette sanglante journée où l'artillerie consomma plus de 90,000 coups de canon, les approvisionnements sont partout assurés. L'Empereur récompensa cette noble conduite par le titre de grand officier de la Légion-d'Honneur, avec une dotation de 10,000 francs de rentes en Gallicie.

« En 1812, nommé au commandement de l'artillerie du 1er corps de la Grande Armée, il assista à l'affaire de Mohilow et à la prise de Smolensk. Avec la puissante artillerie sous ses ordres, le général

Pernety commença le feu de la célèbre bataille de la Moskowa, et contribua à la prise des redoutes.

« Pendant la retraite qui termina d'une manière si funeste la campagne de Russie, le général Pernety ne perdit rien de son énergie. Il put ramener jusque sur les bords de la Bérésina la plus grande partie de son artillerie ; mais là, quand les efforts de l'homme devinrent impuissants, il sut faire succéder à l'ardeur et au brillant courage des combats la résignation et le sang-froid qui sont aussi de l'héroïsme.

« En 1813, le général Pernety fut chargé d'organiser l'artillerie de l'armée du Mein, et la conduisit brillamment sur les champs de bataille de Lutzen et de Bautzen, où ses canons prirent une grande part au succès de ces deux journées. Le général Pernety se retrouve aux batailles de Dresde, de Leipsick et de Hanau, et se montre partout digne de sa vieille réputation.

« Rentré en France après la paix de 1815, le général Pernety, dont la grande expérience faisait autorité, se vit appelé à la direction de l'artillerie au ministère de la guerre. Plus tard, président du commité de l'artillerie, il fut en 1817 nommé conseiller d'Etat. Comme récompense de ses nobles et utiles services, le général Pernety reçut en 1825 le titre de vicomte et la grand'croix de la Légion-d'Honneur.

« En 1835, il fut appelé à siéger à la chambre des pairs. Enfin, en 1855, l'empereur Napoléon III, juste appréciateur de tant de mérite, a couronné cette brillante carrière en élevant le général Pernety à la dignité de sénateur. »

FIN DU TOME IV.

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans le tome IV de la 4e série du JOURNAL DES ARMES SPÉCIALES. — (Juillet à décembre 1855.)

PLANCHES.

FIN DE LA TABLE DU TOME IV. — 4e SÉRIE.

IMPRIMERIE DE MUNZEL FRÈRES, A SCEAUX.

ible

Pl. 1re



Not

LE

Ava

Lo

Lett

S

de

Cart

Néc

la

Pl. 4

Pl. 4



Stanford University Libraries
3 6105 015 329 613
U2
J64
Ser. 4.
Vols. 3-4
1855
DATE DUE
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
STANFORD, CALIFORNIA
94305

